Svet MAPEI

Poštnina plačana pri pošti 1102 Ljubljana

Leto XVII – številka 49 – december 2021 – novosti, tehnične rešitve, kultura

49

Mapei je razvil celovito linijo specializiranih izdelkov za zaščito armature. To linijo sestavljajo izdelki **Mapeshield I**, **Mapeshield E 25** in **Mapeshield S**, ki se uporabljajo na novih in že obstoječih konstrukcijah. Vgrajuje se selektivno in natančno na delih z najvišjim tveganjem korozije.

MAPEI IN VSE JE OK.

Več na: **www.mapei.si** in **www.mapei.com**.

MAPEI®
GRADBENA LEPILA • TESNILNI SISTEMI
KEMIČNI IZDELKI ZA GRADBENIŠTVO

VSEBINA

2 INFRASTRUKTURA
2 Infrastruktura – predpogoj za gospodarsko rast

5 MNENJE STROKOVNJAKA
5 Mostovi, viadukti in nadvozi
28 Preprečimo korozijo z galvanskimi anodami

10 REFERENCE
10 Genova, most prihodnosti
13 Genovski most San Giorgio – spiralni vozišči priključek
16 Most in nadvoz Jankomir v Zagrebu
18 Most čez Savo v Ivanji Reki
20 Obnova viadukta Kresnica
22 Rešitve Mapei pri obnovah premostitvenih objektov
26 Obnova predora Golovec

14 INTERVJU
14 Renzo Piano – Skupno delo nam je v ponos

12 PREDSTAVLJAMO IZDELKE
31 Anode Mapeshield

32 ODPRTE JAVNE POVRŠINE
32 Taktični urbanizem in športne površine
32 Prato – javna površina v četrti Macrolotto Zero
34 Milano – Piazzale Stazione Genova
36 Kolesarske poti – svoboda in varnost

38 ZAVZETOST ZA ŠPORT
38 Pariz–Roubaix, tista zgodovinska petkratna zmaga
40 Svetovno prvenstvo Flandrija 2021: veliko praznovanje za navijače in Mapei

42 SEJMI
42 Cersaie 2021

IZPOSTAVLJAMO IZDELKE
Purtop 400 M, str. 13
Elastocolor, str. 21

MAPEI
POIŠČITE NAS NA
/mapeispa

NASLOVNICA:
Osrednja tema tokratne izdaje so infrastrukturni objekti, saj je izgradnja teh eden od temeljev razvoja gospodarstva države. Učinkovit prometni sistem spaja ljudi, omogoča pretok blaga in storitev. Opisujemo pristope in projekte, pri katerih so uporabljene rešitve Mapei za infrastrukturne objekte, prvenstveno za ceste in mostove ter tudi tunele. Zapisali smo zgodbe strokovnjakov, ki so sodelovali kot projektanti, arhitekti in gradbeni inženirji pri nekaterih najzanimivejših projektih doma in na tujem.

REVIJA SVET MAPEI
Leto XVII – številka 49
– december 2021.

DIREKTOR MAPEI, D.O.O., IN ODGOVORNI UREDNIK
Robert Požar

UREDNIŠTVO
Po.svet, d.o.o.

TEHNIČNO UREJANJE
Darinka Bratkovič

LEKTORIRANJE
Nina Štampohar

KONTAKT
Mapei, d.o.o., Novo mesto
PE Grosuplje
Brezje pri Grosupljem 1c
1290 Grosuplje
Tel.: 01 786 50 50
Faks: 01 786 50 55
E-pošta: mapei@mapei.si

GRAFIČNA IZVEDBA
Multigraf, d.o.o.

NAKLADA
Revija izhaja 3-krat na leto v nakladi 5500 izvodov brezplačno. Vaš naslov smo dobili v enem izmed javnih imenikov ali pa ste že poslovali z nami. Če časopisa ne želite prejemati, vas prosimo, da nas o tem obvestite po telefonu, faksu ali pošti.

Pri pripravi te številke so tekste, fotografije in sporočila prispevali: Gregor Knez, Mapei S. p. A. Milano, Mapei Croatia d. o. o., Mapei, d. o. o., Novo mesto, Družba za avtoceste Republike Slovenije, Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo

Članke ali njihove posamične dele, objavljene v tej reviji, se lahko reproducira po pridobitvi dovoljenja izdajatelja in ob navedbi vira.

www.mapei.si, www.mapei.com

Spletne strani Mapei vsebujejo vse informacije o izdelkih skupine, njeni organiziranosti v Italiji in mednarodno, njeni vključitvi v glavne sejemske dejavnosti in še veliko več.

Infrastruktura – predpogoj za gospodarsko rast

DOBRA PROMETNA POLITIKA PRISPEVA H GOSPODARSKI RASTI, MODERNE INFRASTRUKTURNE MREŽE OMOGOČAJO HITREJŠA IN VARNEJŠA POTOVANJA

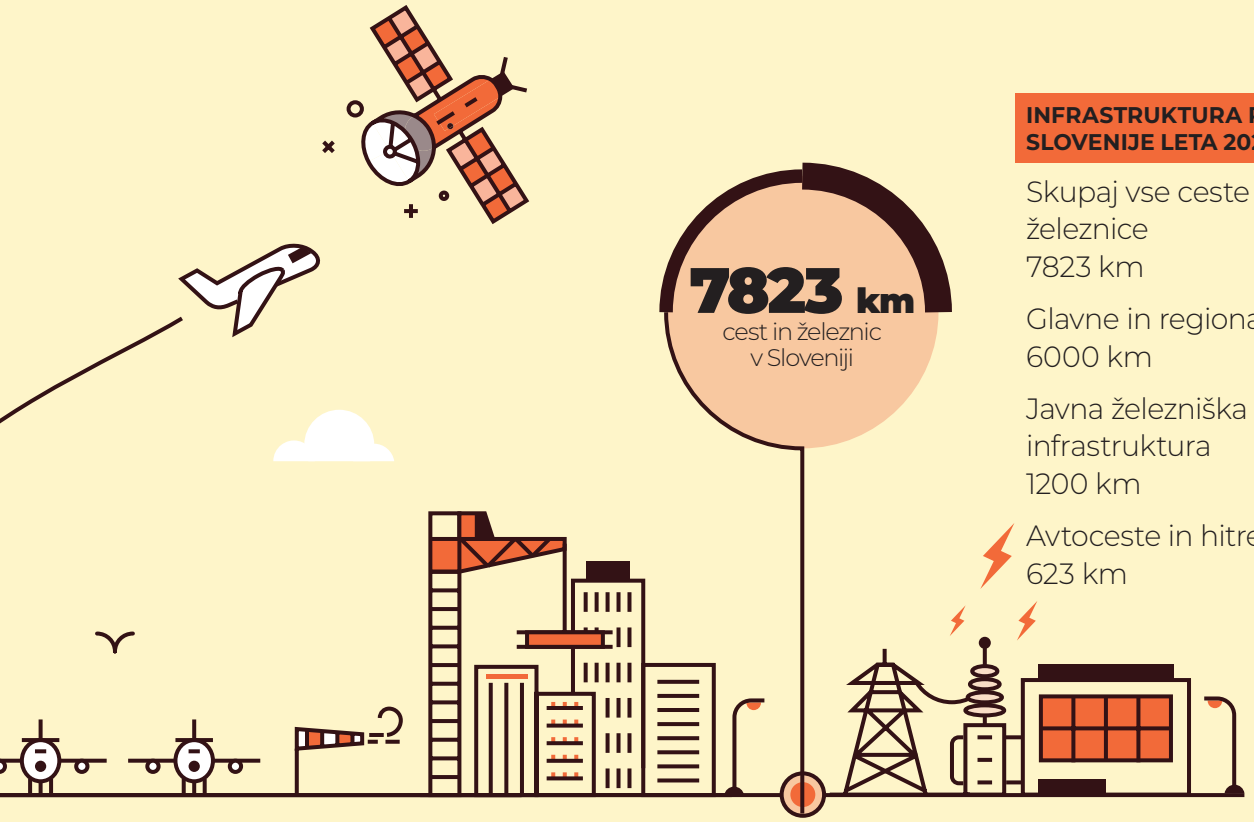
Star kitajski pregovor pravi, da je treba zgraditi cesto do mesta, če želiš pospešiti njegov razvoj. Ta rek povzema načelo, da je razvoj infrastrukture eden izmed temeljev razvoja gospodarstva države. Naša obzorja danes presegajo kraje, mesta, regije ali narodnosti. Priča smo hitrim, epohalnim spremembam, kot so porast prebivalcev, pomanjkanje naravnih virov in urbanizacija večjih mest, medsebojno povezanih v makro regije. To povezovanje omogoča učinkovit prometni sistem, ki spaja ljudi, trge in omogoča rast gospodarstva. Ceste imajo pri tem ključno vlogo, saj po njih poteka velik del potniškega in blagovnega prometa. Po podatkih Eurostata se prek 75 % prometa blaga znotraj Evropske unije (EU) odvija po cestah, prek 90 % potniškega prometa pa z avtomobili in avtobusi. V Evropi kot tudi drugod po svetu se gradi veliko infrastrukturnih objektov, prav tako pa potekajo redna vzdrževalna dela, ki se jim posveča vse večjo pozornost. Odsotnost vzdrževanja je namreč za prometne povezave veliko srednjeročno in dolgoročno tveganje. Infrastrukturna dejavnost, še posebej zaradi selitev ljudi v mesta (skoraj 60 % svetovnega prebivalstva živi v v elikih mestnih središčih), tako prehaja v fazo porasta. Angleški ekonomist Richard Baldwin poudarja, da »so veliki svetovni infrastrukturni projekti za proces globalizacije najpomembnejši in so daleč najvidnejši gospodarski fenomen današnjega časa«. Reševanje izzivov prometne politike omogoča strateško razmišljanje. Tudi Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (OECD) izpostavlja pomen vlaganja v infrastrukturne projekte. Po njihovi oceni »bo treba v mednarodne infrastrukturne projekte do leta 2030 vložiti okoli 50 000 milijard dolarjev, kar je pribl. 2,5 % svetovnega BDP«.

O pomenu prometne infrastrukture v Sloveniji in vplivih teh investicij na celotno gospodarstvo in družbo smo povprašali dve osrednji ustanovi, in sicer Dars, ki pokriva avtocestno omrežje, ter Direkcijo Republike Slovenije za infrastrukturo v okviru Ministrstva za infrastrukturo (Direkcija), ki pokriva državno cestno omrežje.

VLOGA INFRASTRUKTURNIH PROJEKTOV V SLOVENIJI

Na Darsu so izpostavili, da imajo veliki infrastrukturni projekti v svojem življenju dve funkciji, to je družbeno-sociološko, povezujejo ljudi in spreminjajo okolje, ter infrastrukturno, saj izgrajeni objekti omogočajo promet ter prenos in manipulacijo blaga. Da bi bile prihodnje investicije družbeno sprejete, se na Darsu usmerjajo na tiste, ki povezujejo kraje in ljudi z jedrnimi infrastrukturnimi mrežami, ki prinašajo novo kakovost potovanja ter hitrejše, varnejše in učinkovitejše prenose – manipulacije blaga. Prav tako je pomemben kriterij za prihodnje naložbe sledenje ciljem zmanjševanja ogljičnega odtisa ter nadgrajevanje statik objektov z dinamičnimi tehnologijami spremljanja in upravljanja kot platforma digitalizaciji. Dodajajo še, da so infrastrukturni projekti zgodovinski zapis družbe, ki jih je zgradila. So pomnik časa, predvsem pa spomenik inženirskega znanja in tehnologije. Prav njihova brezčasnost pojmovnega sidranja v krajino od investitorjev terja skrbnost in posluh do okolja, izbranih tehnologij izgradnje, do vključevanja elementov, ki jih bomo potrebovali jutri. Kot snovalci infrastrukturne politike za področje avtocest z njihovo izgradnjo odgovarjajo na potrebe današnjega časa. Hkrati z odgovori na vprašanja, kakšna naj bo prihodnja infrastruktura, določajo način prometa, prometne koridorje, sooblikujejo industrijske parke – njihovo lokacijo in velikost, prihodnjo poselitev, razvoj krajev in mest ...

Na Direkciji pa poudarjajo, da sta promet in gospodarska rast medsebojno odvisna. Z razvojnega vidika prometna infrastruktura omogoča mobilnost prebivalcev, npr. do delovnih mest, storitev, in spodbuja razvoj gospodarskih dejavnosti. Delovna



INFRASTRUKTURA REPUBLIKE SLOVENIJE LETA 2021

Skupaj vse ceste in železnice
7823 km

Glavne in regionalne ceste
6000 km

Javna železniška infrastruktura
1200 km

Avtoceste in hitre ceste
623 km

mesta in storitve javnega pomena se večinoma zgoščajo v mestih – gospodarskih središčih. Infrastrukturni sistemi pa podpirajo njihovo vpetost v evropske gospodarske tokove, prispevajo k skladnemu razvoju območij in omogočajo medsebojno dopolnjevanje funkcij podeželskih in mestnih območij. Neprekinjena in stabilna vlaganja v infrastrukturo imajo pozitivne učinke na gospodarstvo in rast BDP. Cilj razvoja prometa v Sloveniji je vlaganje v prometno infrastrukturo, ki uporabnikom, tako ljudem in gospodarskim subjektom, zagotovijo predvsem neposredne učinke oziroma neposredne koristi.

STANJE V SLOVENIJI

Državno cestno omrežje, ki je v upravljanju Direkcije, obsega skoraj 6000 kilometrov glavnih in regionalnih cest ter 1200 km javne železniške infrastrukture in tako predstavlja ožilje, ki omogoča funkcioniranje gospodarstva in življenja v državi. Dars pokriva avtocestno omrežje (avtoceste in hitre ceste), ki obsegajo 623 kilometrov.

NENEHNO VLAGANJE V RAZVOJ CESTNEGA OMREŽJA

Za nemoten pretok blaga in delovne sile ter migracije prebivalstva je treba to omrežje vzdrževati in nadgrajevati. Osnovno prevoznost in temeljno varnost se zagotavlja z ukrepi rednega vzdrževanja in varstva cest, z ukrepi iz naslova investicijskega vzdrževanja se ohranja raven funkcionalnosti in preprečuje propadanje objektov ter podaljšuje njihovo življenjsko dobo, z investicijskimi vlaganji pa se omrežje nadgrajuje in izboljšuje oziroma prilagaja potrebam gospodarstva in razvoju prometa. To, kako so ceste upravljane, vzdrževane in kakšno raven funkcionalnosti nudijo, neposredno in posredno vpliva na prav vsakega prebivalca države. Prav zato izpostavljajo, da je cilj Direkcije kot investitorja v imenu države razpoložljiva sredstva vložiti tako, da bo za uporabnike cest zagotovljena ustrezna raven varnosti in storitev, da bo stanje glavnih in regionalnih cest primerljivo s podobno razviti državami v Evropi ter da bo omogočen enakomeren razvoj prometnega omrežja. Direkcija s cestami gospodari na način, ki enakovredno obravnava ceste v vseh regijah. Razlike so najbolj očitne glede na rang ceste, saj večja gostota prometa bolj vpliva na vozne površine, zato take ceste zahtevajo večji vložek pri vzdrževanju. Pri tem se redno spremlja stanje obstoječe cestne infrastrukture in izvaja nujna obnovitvena dela.

VLAGANJE V AVTOCESTNO OMREŽJE

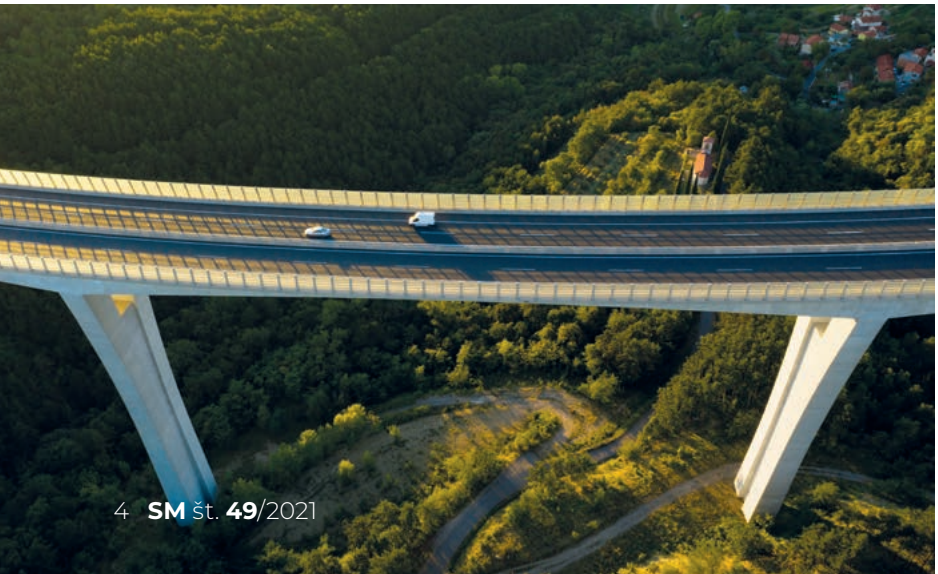
Na slovenskem avtocestnem omrežju, ki obsega 623 kilometrov avtocest in hitrih cest, je med drugim 193 viaduktov. Dars izvaja dela na gradbiščih izgradnje in obnove avtocest v skladu s pogodbenimi načrti pri velikem številu novih projektov, pri čemer so glavni izzivi človeški viri, zagotovitev potrebne opreme, materialov in seveda sredstev oz. materialnih virov. Investicijski načrti v srednjeročnem obdobju družbe Dars so tako usmerjeni v dokončanje druge cevi predora Karavanke, ki uspešno poteka. Skupna dolžina vzhodne predorske cevi znaša 7948 m, od tega bo predor na slovenski strani do meje z Republiko Avstrijo dolg 3546 m. Dokončanje izkopa predora je predvideno v letu 2023, celotno dokončanje predora s testiranjem opreme ter predaja v promet je načrtovano leta 2025. Začeli bodo s sanacijo prve

PROMETNA INFRASTRUKTURA JE OKOSTJE EVROPSKE INTEGRACIJE TER JE KLJUČNA ZA SVOBODEN PRETOK LJUDI IN BLAGA

cevi predora (letos mineva 30 let od njene izgradnje in predaje prometu), dokončanje sanacije in predaja obeh cevi v promet je predvidena za leto 2027. Pri izvajanju naložb avtocestnega omrežja je zaradi nujnosti dolgoročnega pogleda pomembno usklajevanje med Ministrstvom za infrastrukturo ter Ministrstvom za okolje in prostor, kar npr. poteka tudi v sklopu nalog ob začetku prostorskega načrtovanja širitve ljubljanskega obroča z vpadnicami. Dars pripravlja strokovne podlage za projekte, za katere je potreben sprejem državnih prostorskih načrtov, prostorsko načrtovanje pa zaradi usklajevanja in postopkov zahteva veliko časa. Glavni izzivi so pridobitve gradbenih dovoljenj, ki se zaradi kompleksnosti projektov in zahtevnosti postopkov izdaj po navadi pridobivajo po posameznih sklopih. Z gradnjo je namreč možno začeti šele na osnovi pravnomočnega gradbenega dovoljenja. Dars med drugim tako pridobiva gradbena dovoljenja na posameznih odsekih 3. razvojne osi – sever in jug, pripravlja potrditev koncepta etapnosti in faznosti gradnje 3. razvojne osi na odseku Maline–Metlika (Črnomelj), vzpostavlja tretji prometni pas na štajerski in primorski vpadnici ter pridobiva izvajalce gradnje na preostalih odsekih, če omenimo le glavne izzive.

Širitev omrežja z novimi odseki, tretja razvojna os, odseka hitrih cest Šmarje–Dragonja in Jagodje–Lucija, novi avtocestni priključki in vpadnice in izboljšanje dozdajšnjega cestišča s tretjim voznim pasom ter novimi gradbenimi elementi ob sočasnih investicijah v vzpostavitev inteligentnih transportnih/prometnih sistemov bodo v obdobju 2021–2035 zahtevali vlaganja v višini 5,9 milijarde EUR.

SLIKA: Viadukt Črni Kal je najzahtevnejši premostitveni objekt, do zdaj zgrajen na slovenskih avtocestah.



PREMOSTITVENI OBJEKTI

Objekti imajo svojo življenjsko dobo, v skladu s katero so projektirani in zgrajeni. Če so v vmesnem obdobju ustrezno vzdrževani in rekonstruirani, je možno to življenjsko dobo podaljšati. Gospodarjenje s premostitvenimi objekti poleg osnovnega stroška izgradnje novega mostu vključuje tudi ostale stroške, kot so npr. izvajanje investicijskih vzdrževalnih del, večjih sanacij, rekonstrukcij objekta, po izteku življenjske dobe objekta pa tudi njegovo rušenje. Premostitveni objekti se projektirajo in gradijo za življenjsko dobo pribl. 100 let. Sestavni deli premostitvenih objektov imajo različne življenjske dobe. Najkrajšo življenjsko dobo ob izvajanju rednih vzdrževalnih del ima oprema objektov (ležišča, dilatacije, odvodnjavanje, robni venci, hodniki, ograje, izolacija, vozišče), ki znaša pribl. 20–25 let, življenjska doba prekladne konstrukcije naj bi znašala do 100 let, podporne konstrukcije pa nad 130 let. Iz navedenih življenjskih dob sledi tudi cikel vzdrževalnih del, ki naj bi se izvajal na vsakih 20 do 30 let. Obseg vzdrževalnih del pa je odvisen od poškodovanosti objekta. Objekti dosežejo navedene življenjske dobe le v primeru rednega izvajanja vseh potrebnih vzdrževalnih del. V primeru, da se vzdrževanje objekta ne izvaja redno, se življenjska doba objektov temu primerno skrajšuje, stroški vzdrževanja pa povečujejo.

Pod premostitvene objekte spadajo viadukti, mostovi, nadvozi, podvozi, galerije, predori, podhodi, nadhodi in prepusti. Slovenija je izredno vodnata in reliefno razgibana dežela in na skoraj 6000 kilometrov dolgem omrežju glavnih in regionalnih cest je posledično zelo veliko premostitvenih objektov. Na omrežju glavnih in regionalnih cest je evidentiranih 1399 premostitvenih objektov z dolžino med krajnimi oporniki nad 5 metrov.

V obdobju od leta 2014 do 2020 je bilo saniranih 133 premostitvenih objektov v skupni vrednosti pribl. 81,6 mio evrov. Direkcija ima v naslednjih letih (2021–2023) za sanacijo premostitvenih objektov predvidenih 53,4 mio evrov.

Na Darsu poudarjajo tudi, da je pri pospešeni izgradnji avtocestnega omrežja, zlasti nekaterih odsekov, katerih gradnja je z vidika varnosti še posebej zahtevna (daljši predori, premostitveni objekti), izjemno pomembno, da so vozniki seznanjeni in usposobljeni za ravnanje ob morebitnih trkih ali drugih izjemnih dogodkih. Še posebej ob množičnih trkih, požarih ali drugih izjemnih in nezaželenih dogodkih je nujna pravočasna pomoč, zato je potrebno tudi nenehno izobraževanje voznikov.

POZITIVNI DRUŽBENO-EKONOMSKI VPLIVI VLAGANJA

Na Direkciji izpostavljajo, da se je treba zavedati pomena investicij v prometno infrastrukturo, ki so ekonomsko, finančno in tehnično obsežne, zahtevne in dolgotrajne, kar se odraža v gospodarski učinkovitosti v daljšem časovnem obdobju. Učinek teh investicij se kaže predvsem na področjih učinkovitejšega vodenja in preusmerjanja prometnih tokov, kar povzroči tako različne družbenoekonomske vplive kot tudi vplive na okolje in prometno varnost. Obenem pa se z gradnjo sodobnih cestnih povezav znižujejo stroški prevoza, s čimer se povečuje konkurenčna sposobnost gospodarstva.

Viri:

1. Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo, Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo.
2. Dars, d. d., Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji.
3. Mapei Svijet, št. 48, str. 2–4.

Mostovi, viadukti in nadvozi

Marko Iveković

Gregor Knez

H GRADNJI, VZDRŽEVANJU IN SANACIJI JE TREBA PRISTOPITI CELOVITO, DA SE ZAGOTOVI VARNOST IN ČIM DALJŠA ŽIVLJENJSKA DOBA

Mostovi in ostali premostitveni objekti so že od nekdaj pomembni za vsakodnevno življenje ljudi. Njihov osnovni namen je omogočiti ljudem in vozilom prehod ali bolje – premostitev naravnih (reke, doline, morske ožine) in umetnih (ceste, železnice ...) preprek. Prvi mostovi so bili izdelani iz lesa in kamna. Pozneje so jih začeli izdelovati iz železa in jekla ter seveda betona, armiranega in prednapetega. V stoletjih se je gradnja mostov dopolnjevala in razvijala, s povečanim razvojem cest in železnic pa so se pojavile potrebe po gradnji večjih, daljših in vzdržljivejših mostov.

MOSTOVI SKOZI ZGODOVINO

Prvi znani most je bil grajen v Babilonu približno 2200 let pred n. št. Mostove so gradili že Kitajci, Egipčani in Grki, prvi bolj ohranjeni pa so ostali rimski kamniti mostovi s polkrožnimi oboki. Konec 18. st. so se pojavili prvi kovinski mostovi – ločni mostovi iz litega železa, betonski pa so se začeli graditi v začetku 20. st. Najmlajša vrsta konstrukcije za premoščanje večjih razponov so viseči mostovi, ki so bili razviti po II. svetovni vojni zaradi pomanjkanja jekla in posledično tudi varčevanja z materialom. Nadaljevanje razvoja betonskih mostov je bilo povezano z razvojem in uporabo prednapetega betona in montažne gradnje ter izvedbe konzolne gradnje brez uporabe težkih opažev. Danes se za premoščanje manjših razponov najpogosteje gradijo betonski, srednje betonski, kombinirani (sovprežni) in kovinski mostovi, za velike razpone pa večinoma kovinski mostovi.

Mnoga mesta, otoki in države so zahvaljujoč mostovom postali še bolj prepoznavni, kot na primer Tower Bridge v Londonu, Golden Gate Bridge v San Franciscu ali pa Harbour Bridge v Sydneyu. Za vsak most obstajajo zanimivosti, zgodbe, legende ali pa celo rekordi. Zelo znan je tudi Krški most na otok Krk, ki je bil v času gradnje od leta 1970 do 1980 pravo gradbeniško čudo in je po več desetletjih še vedno armiranobetonski most s največjim lokom na svetu, ki je bil grajen po konvencionalni metodi. Prepoznan je po dveh betonskih lokih razpona 390 m (veliki lok) in 244 m (mali lok). V Sloveniji pa je zagotovo najbolj prepoznaven armiranobetonski most viadukt Črni Kal na avtocesti A1, ki je bil končan leta 2004. Njegova skupna dolžina je 1065 m, najvišja točka vozišča pa 95 m nad tlemi.

GRADNJA MOSTOV V SLOVENIJI ...

Gradnja mostov v Sloveniji je bila povezana s poseljevanjem našega prostora. Koliščarji so živeli na 'kolih' in so povezave med posameznimi bivališči omogočali z mostovi. Izkopavanja so potrdila, da naj bi najdaljši meril celo več od 400 m. V prvem tisočletju pred n. št. so bili na jantarski poti zgrajeni leseni mostovi, ki se seveda niso ohranili. O prvih pravih graditeljih mostov lahko govorimo v obdobju Rimljanov. Žal pa se v Sloveniji ni ohranil noben takšen most. Nato je do približno 13. st. nastopilo mrtvilo. Najstarejši ohranjeni most pri nas je iz 14. st. – kamniti Kapucinski most čez Selško Soro v Škofji Loki. Ohranjen je tudi Napoleonov most pri Kobaridu, ki naj bi bil zgrajen leta 1760, a je bil v prvi svetovni vojni podrt in nato obnovljen. Razcvet gradnje mostov je zagotovo povezan z gradnjo južne železnice Dunaj–Trst med letoma 1839 in 1857. Takrat je bil pri Borovnici zgrajen mogočen dvonadstropni ločni most – viadukt iz kamna in opeke skupne dolžine 561 m, na najvišji točki je meril 38 m, ki pa je bil žal popolnoma porušen 1944. leta. Če bi stal še danes, bi bil zagotovo vreden občudovanja. Nikakor pa ne smemo pozabiti na svetovnega velikana, tj. Solkanski most, največji kamniti ločni most za železniški promet. Lok ima razpon 85 m in je visok 36 m, zgra-

SLIKA 1: Most na otok Krk.

jen pa je bil med letoma 1904 in 1905 na tedanji bohinjski progi. V začetku 20. stoletja so postopoma začeli z gradnjo armiranobetonskih mostov. V 80. letih prejšnjega stoletja se je z začetkom gradnje avtocest povečala tudi gradnja mostov in viaduktov. Zagotovo vsi poznamo viadukt Ravbarkomanda dolžine 591 m, ki je bil zgrajen leta 1972 in nato 1996/97 in 2017/19 obnovljen, mar ne? Daljši viadukti so zgrajeni tudi na avtocesti Celje–Maribor ter Maribor–Šentilj (npr. viadukt Kresnice, dolžine pribl. 700 m) in Maribor–Lendava. Leta 2007 je bil kot del obvoznice zgrajen Puhov most čez Dravo pri Ptuju skupne dolžine 430 m s prednapetim škatlastim okvirjem in z nizkimi zategami. Omenili smo že viadukt Črni Kal iz leta 2004. V zadnjem času je zagotovo treba izpostaviti nov armiranobetonski most Peračica (2007/2011) dolžine 378 m in s stebri višine 56 m. Atraktiven je tudi viadukt Predel (2011) v Logu pod Mangartom, ki s svojimi 128 m dolžine ni najdaljši, se pa vseeno vzpenja 60 m nad strugo Mangartskega potoka v Triglavskem narodnem parku. Trenutno se gradi armiranobetonski prednapeti železniški viadukt Pesnica, ki bo s svojimi 896 m in predorom Pekel povezoval Počehovo in Pesnico.

... IN NA HRVAŠKEM

Mostogradnja na hrvaških tleh je bila zelo razvita že v preteklosti. Še iz antičnega obdobja so poznani kamniti akvadukti rimskega carja Dioklecijana, zgrajeni v III. st. kot del vodovoda med izvirom reke Jadro in Splitom (Spalatum), medtem ko med srednjeveškimi mostovi izstopajo mostovi na vhodih v (stari) Dubrovnik. Med pomembnejše konstruktorske izvedbe prve polovice XX. st. izstopa kovinski most na Savski cesti v Zagrebu, ki je bil narejen z varjenjem debelejših pločevin med seboj v dobi, ko se je ta tehnologija šele razvijala, ter zidani opečni most prek Kolpe (Kupe) v Sisku z razponom, večjim od 40 m.

Močan vpliv je imela tudi gradnja Jadranske magistrale (kovinski ločni most prek kanala Maslenica ter most prek Morinjskega kanala). Skupino armiranobetonskih ločnih mostov na Jadranu – Šibeniški (1965), Paški (1969) ali Krški most (1979) – uvrščajo med vrhunske projekte svetovne mostogradnje, še posebej njihov inovativen način izvedbe brez opaža oz. opažne konstrukcije, naslonjene na tla. Ta postopek je bil razvit na Hrvaškem in se je pozneje začel uporabljati tudi drugod po svetu.

V zadnjem času je, predvsem zaradi gradnje avtocest po celotni Hrvaški, veliko pozornosti in sredstev namenjenih tudi gradnji mostov. Trenutno je najbolj aktualen projekt most na polotok Pelješac (2,4 km dolg in 55 m visok), ki je delo slovenskega podjetja za projektiranje in naj bi bil odprt za promet v naslednjem letu.

V nadaljevanju članka bomo preučili izzive v povezavi s trajnostjo, ki jo zahteva gradnja armiranobetonskega mostu.

POMEMBNOST PRAVILNEGA PROJEKTIRANJA, GRADNJE IN VZDRŽEVANJA

Predvidevamo, da je večina cestnih mostov v Sloveniji in na Hrvaškem izdelana iz armiranega in/ali prednapetega betona. Projektirana življenjska doba mostov navadnih velikosti je 50 let in 100 let za zelo pomembne oz. velike mostove. Zanesljivost in trajnost betonske konstrukcije ne bi smela biti vprašljiva ob izpolnjevanju vseh zahtev za gradnjo in redno vzdrževanje, s katerim se zagotovi zahtevana trajnost.

Brez navedenega prihaja do propadanja, poškodovanja in skrajševanja življenjske dobe, in to zaradi več razlogov. Izpostavili bi predvsem hitrost in kakovost gradnje, napake pri projektiranju, tehnologiji vgrajenih materialov, vpliv zunanjih agresivnih dejavnikov, povečanja dovoljenih (tudi osnih) obremenitev ter seveda izredne dogodke, kot so potresi, poplave, plazovi, trki vozil ali plovil itd. Pri vseh razlogih pa pomembno prispeva k propadanju izostanek vzdrževanja. To so razlogi, zaradi katerih je treba, včasih že zelo kmalu, začeti s celovito obnovo.

Najbolj pogosto se izvaja sanacijo zaradi kombinacije naštetih vzrokov. Še posebej v priobalnem pasu (ob morski obali), kjer so specifični pogoji zaradi vpliva morja, za katerega lahko trdimo, da je agresiven zaradi visoke stopnje soli v zraku ob povišani vlagi, zaradi ciklov zmrzovanja in tajanja, vročih poletij, vetra visokih hitrosti itd. Te okoliščine pospešujejo korozijo armature v betonu. Zaradi vsega naštetega so redna popravila in obnove gradbenih konstrukcij na takšnih območjih še bolj nujna. S pravočasnim in preventivnim delovanjem se lahko preprečijo visoki stroški in kar je še bolj pomembno – obdrži in zagotovi se varnost takšnih objektov. Ob omembi varnosti mostov žal ne mo-

2

SLIKA 2: Gradnja viadukta Pesnica.
SLIKI 3 in 4: Porušen viadukt Morandi v Genovi.

3

4

remo prezreti zadnjega primera zrušenja mostu v naši bližini, tj. v Genovi v Italiji. O izgradnji novega pišemo v tej številki.
Vsem je ostal v spominu apokaliptičen prizor, ko se je avgusta 2018 zrušil viadukt Morandi. Pri tem je umrlo 43 ljudi, poškodovanih je bilo več sto stanovanj. Viadukt Morandi je imel pomembno prometno vlogo strateško pomembne povezave Italije s Francijo. Čeprav so strokovnjaki že dolgo opozarjali na znake propadanja betona, se ni pravočasno ukrepalo in zgodila se je tragedija. Aprila 2018 je bil objavljen razpis za njegovo sanacijo, žal pa most ni dočakal jeseni, ko naj bi se začela obnovitvena dela. Zaradi nestabilnosti konstrukcije ter dodatnega vpliva močne poletne nevihte se je viadukt zrušil. Na žalost so, kot kaže, potrebni takšni dogodki kot opozorilo in opomnik mnogim (tudi v drugih državah), da se je treba lotiti projektiranja, gradnje, vzdrževanja in sanacije mostov celovito in predvsem – pravočasno.

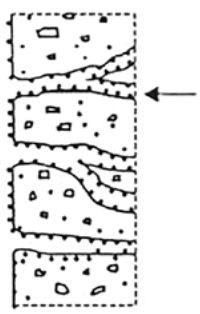
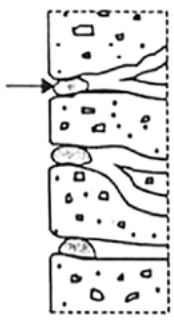
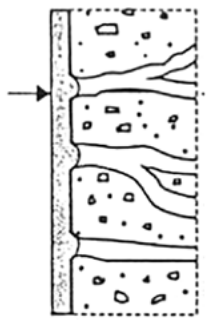
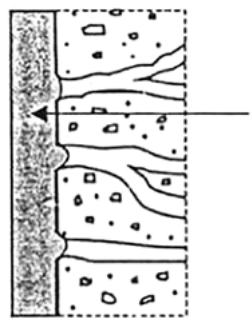
TRAJNOST BETONA

Hitrost gradnje in tehnologija materialov sta tesno povezani in z njim projektirana ali bolje rečeno neprojektirana trajnost betona. Glavna značilnost betona, ki se vedno izpostavlja, je seveda tlačna trdnost, pravzaprav hitri razvoj tlačnih trdnosti, ki omogočajo hitrejše izvajanje del. Edina lastnost, ki je zahtevana in povezana s trajnostjo, je odpornost na cikle zmrzovanja in tajanja. Tanjši zaščitni sloj betona in betonska konstrukcija brez projektirane zaščite dovoljujeta hitro penetracijo agresivnih spojin v beton kot tudi pospešeno korozijo armature in propadanje konstrukcije.
Na trajnost betonske konstrukcije mostov lahko vplivamo na dveh ravneh. Prva raven je projektiranje sestave betona in njegova pravilna vgradnja. Novi superplastifikatorji kot tudi drugi različni kemični in mineralni betonski dodatki vplivajo na znižanje prepustnosti, znižanje vodovezivnega razmerja in povečano trajnost betona. Druga raven pa je zaščita betonske konstrukcije, ki je lahko notranja in/ali zunanja (površinska).

PRIPRAVA PROJEKTA USTREZNEGA BETONA

Projektiranje sestave betona poudarja trajnostne lastnosti, ki jih je treba zagotoviti. Nizka plinoprepustnost in manjše prodiranje vode v beton, odpornost na penetriranje kloridov ter odpornost betona na cikle zmrzovanja in tajanja so lastnosti, ki se lažje dosegajo z uporabo kemičnih in mineralnih dodatkov. Ne pozabimo, da sta osnovni sestavini betona ustrezen cement (vezivo) in kakovosten agregat ustrezne zrnavosti. Načeloma velja pravilo, da je beton z nižjim vodovezivnim razmerjem boljši v smislu trajnosti, saj lahko z uporabo kakovostnih superplastifikatorjev vodovezivno razmerje zmanjšamo na minimum. Vendar le superplastifikatorji niso dovolj. Da bi zagotovili trajnost betonske mostne konstrukcije, je treba uporabiti še visoko kakovostne mineralne dodatke. Mikrosilika (MAPEPLAST SF), filtrski pepel in meta-kaolin so mineralni dodatki, katerih deli so manjši od cementnih ter posledično dodatno vplivajo na zmanjšanje prepustnosti betona in večjo trajnost. Pogostejši problem betonskih konstrukcij pri gradnji mostov se izraža kot krčenje in lezenje betona. Na krčenje se najenostavnejše vpliva s kakovostno in čim daljšo (mokro) nego svežega betona. Treba se je zavedati, da je most konstrukcija in je nenehno izpostavljena neugodnim vremenskim vplivom (sonce, veter), kar povzroča hitrejšo površinsko sušenje betona. Za preprečitev nastanka površinskih razpok ter nadzorovano krčenje betona je betonski mešanici treba dodati sintetična mikrovlakna in aditive za notranjo nego

SHEMA 1: Vrste površinske zaštite.

HIDROFOBNI PREMAZ OBLIJE POVRŠINE POR	PREMAZ, KI ZAPIRA KAPILARNE PORE	ORGANSKI PREMAZ, KI TVORI KONTINUIRANO OBLOGO	CEMENTNA OBLOGA NA BETONU; PREMAZ, MALTA ALI BRIZGANA MALTA/BETON	
				
Na površini ni filma	Diskontinuirani film	do 5 mm	do 5 mm	> 5 mm
HIDROFOBNA IMPREGMNACIJA, H (engl. Hydrophobic Impregnation)	**IMPREGNACIJA, I** (engl. Impregnation)	**PREMAZ, C** (engl. Coating)		**MALTA / BETON**

1

5

(npr. MAPECURE SRA in MAPECURE SRA 25).

V nadaljevanju je, poleg dobro projektirane sestave betona, posebno pozornost treba nameniti vgradnji betona in njegovi negi. V dinamičnih časovnih načrtih gradnje je ključna komponenta čas. Potrebno ga je dovolj za zorenje in negovanje vgrajenega betona, zato da bomo na koncu dosegli kakovosten beton. Minimalne zahtevane lastnosti za projektiranje betona v odvisnosti od izpostavljenosti so podane v standardu SIST EN 206-1.

ZAŠČITA KONSTRUKCIJE

Druga raven za podaljšanje trajnosti betonske konstrukcije mostov je prav njihova zaščita. Površinska ali zunanja zaščita ima nalogo preprečevanja penetracije agresivnih snovi, ki povzročajo pospešeno korozijo armature in propadanje konstrukcije, v beton. Površinsko zaščito lahko delimo po klasifikaciji skladno s standardom SIST EN 1504-2.

Skladno s klasifikacijo v omenjenem standardu površinske zaščite delimo na impregnacije in premaze. Če uporabljamo impregnacijo kot sistem zaščite, bo ta z nanašanjem penetrirala v prve milimetre površinskega sloja betona in pri tem zapirala površinske pore materiala. S tem postopkom dosežemo zmanjšano prodiranje vode in agresivnih snovi v beton.

Bolj kakovostna površinska zaščita so premazi. Z nanašanjem teh se ustvari fizična ovira, ki onemogoči prodiranje vode in agresivnih snovi v beton. Premazi, kot so MAPELASTIC ali MAPELASTIC GUARD (dvokomponentna polimer-cementna hidroizolacijska prilagodljiva premaza), tako vplivajo na podaljšanje trajnosti betonske konstrukcije za vsaj dvajset let ali več. Najpomembnješe lastnosti polimer-cementnih premazov so trajna elastičnost v vseh klimatskih pogojih, premoščanje razpok, odpornost na kemično agresijo kloridov, ogljikovega dioksida in sulfatov. Najpogosteje se nanašajo v dveh slojih v skupni debelini vsaj 2,0–2,5 milimetra.

Cilj vsake zaščite je preprečevanje prodiranja agresivnih snovi, ki povzročajo korozijo armature in propadanje konstrukcije skozi beton. Najdaljšo trajnost konstrukcije se zagotovi z notranjo zaščito, kot je na primer sistem Mapeshield. Sistem žrtvenih cinkovih anod formira galvanski člen, v katerem kovina z višjim potencialom ostane zaščitena pred korozijo. Poenostavljeno povedano – anode propadajo, medtem ko armaturne palice ostajajo popolnoma zaščitene. Prednost sistema Mapeshield je možnost natančnega projektiranja trajnosti konstrukcije. Projektiranje trajnosti sistema Mapeshield izhaja iz dejstva, da je za zaščito 1 m² armature na leto potrebno 11,877 kg/A cinka pri električnem toku 1 A. Z določevanjem potrebne količine cinka, ki se uporabi v določenem času, sta določena trajnost sistema ter preprečen začetek korozije.

CELOVIT PRISTOP ZA DOSEGANJE TRAJNOSTI

S celovitim pristopom lahko zagotovimo trajnost betonske konstrukcije mostov. Kljub temu se moramo zavedati, da je včasih za doseganje daljše trajnosti potrebna kombinacija navedenih sistemskih zaščit. Vsak korak je pomemben, pri čemer eden ne izključuje drugega. Zato so enako pomembni pravilno projektiranje in vgradnja betona kot tudi notranja in zunanja zaščita. Danes se pri sanaciji objektov po navadi projektirajo in vgrajujejo sistemi površinske zaščite betona, zato da bi se podaljšala njihova trajnost. Izkušnje sosednjih držav (Italija, Madžarska) potrjujejo, da se je sistem notranje zaščite v kombinaciji z zunanjo zaščito pokazal kot idealna rešitev tako pri gradnji novih kot pri sanacijah objektov.

SANACIJA MOSTOV

Dolžnost vsakega lastnika objekta je, da ga v času njegove življenjske dobe vzdržuje na primeren način, tako da bo obdržal svoje osnovne lastnosti, primerno mehansko odpornost in stabilnost ter varnost za uporabnike in na ta način služil svojemu namenu. Mostovi so javni objekti, ki so izpostavljeni nenehni uporabi različnih uporabnikov, in zato še bolj specifično potrebni nenehnega vzdrževanja. Zakonske obveznosti javnih podjetij, ki so zadolžena za vzdrževanje mostov, vključujejo izvedbo rednih, letnih, glavnih in izrednih pregledov mostov z namenom nadzora njihovega dejanskega stanja. S takšnim pristopom se zagotavlja neprekinjeno sledenje stanja mostov in potreb po intervencijah. Po vizualnem pregledu objekta sledijo natančnejši pregledi, ki vključujejo porušne in neporušne metode pregledovanja ter analiziranja materiala s ciljem določitve velikosti kontaminacije in degradacije konstrukcije. Natančnejši analitični pregledi nato potrdijo mehanizme degradacije materiala in seveda tudi njihovo globino in so prvi korak pri pripravi kakovostnega projekta sanacije. Vsak projekt sanacije armiranobetonske konstrukcije mostu mora vsebovati vsaj minimalne postavke, kot so: priprava podlage, reprofilacija in zaščita konstrukcije.

PRIPRAVA POVRŠIN

Kakovostna sanacija se vedno začne z dobro pripravo podlage. Odvisno od stopnje degradacije betonske podlage se predpiše postopek priprave površine s ciljem odstranitve vseh degradiranih slojev. Za pripravo podlage se uporabljajo različni

SLIKA 5: Nanašanje MAPELASTIC-a na mostu Maslenica.
SLIKA 6: Sistem Mapeshield – cinkova anoda, privezana na armaturo.

mehanski postopki (pnevmatska kladiva, hidro-demoliranje, peskanje, visokotlačno pranje ali rezkanje), s katerimi se odstrani degradiran sloj konstrukcije. Najboljši postopek priprave podloge je hidro demoliranje. S tem postopkom se hkrati pridobi vlažno in hrapavo podlago, ki je najbolj primerna za nanašanje cementnih sanacijskih malt. Istočasno je treba odstraniti vso korozijo z obstoječe armature oziroma jo zamenjati ali dodati novo, če je presek obstoječe zmanjšan za več kot 20 %. Nato se nanese protikorozijski premaz (npr. MAPEFER ali MAPEFER 1K). Zaščitni premaz armature je treba nanesti na obstoječo in novo armaturo. Premaz mora biti skladen s standardom SIST EN 1504-7.

REPROFILACIJA (BETONSKIH POVRŠIN)

Materiali za reprofilacijo in popravilo odstranjenih delov armiranobetonske konstrukcije morajo biti skladni s standardom SIST EN 1504-3. Standard predpisuje minimalne zahteve za materiale ter deli malte v štiri razrede – R1, R2, R3 in R4. Prva dva razreda reparaturnih malt sta namenjena nekonstrukcijskim popravilom, druga dva, razred R3 in R4, pa sta namenjena konstrukcijskim popravilom. Najpogosteje se za reprofilacijo uporabljajo malte razreda R4. V odvisnosti od mehanskih lastnosti konstrukcije in vrste konstrukcijskih elementov, ki jih je treba reprofilirati, se izbere ustrezno vrsto malte po SIST EN 1504-3. Reparaturne malte ne delimo samo po razredu, predpisanem v standardu, ampak jih delimo še na čas vezanja in/ali konsistenco sveže malte. Zato je lahko malta razreda R4 normalno vezoča ali hitro vezoča ter tekoče ali tiksotropne konsistence. Izbor ustrezne malte je pomemben dejavnik pri kakovostni izvedbi projekta sanacije armiranobetonske mostne konstrukcije. Poleg navedenega je zelo pomemben dejavnik zahtevana minimalna debelina nanosa sanacijske malte. V praksi velja pravilo, da se reprofilacija in popravilo mehansko obremenjenih delov armiranobetonske konstrukcije (povozne površine ali pod mostno hidroizolacijo) debeline sloja do pribl. 0,5 cm izvajata z epoksidnimi maltami debeline 0,5–6 cm (maks. 10 cm), s sanacijskimi cementnimi maltami in sloji, debelejšimi od 5 do 6 cm, pa z betonskimi mešanicami. Minimalna debelina nanosa sanacijske cementne malte je odvisna od velikosti največjega zrna agregata v malti. Velja pravilo, da naj bi bila minimalna debelina nanosa 3–4-krat večja od nominalne velikosti največjega zrna v malti (npr. dmax v malti 2,5 mm = min. debelina nanosa 1,0 cm). Pri debelejših nanosih malt (več kot 2,5 cm v posameznem nanosu) je treba posebno pozornost nameniti negovanju malte in krčenju. Večina sanacijskih malt ima omejeno – kompenzirano krčenje. Ne glede na to informacijo pa se je treba zavedati, da so to cementne malte in da se bodo pojavili skrčki. V začetni (plastični) fazi zorenja malte prihaja do rahlega nabrekanja, ki se pozneje z zaključenim zorenjem izniči. Za zagotovitev opisanega procesa kompenzacije krčenja je potrebna kakovostna podlaga (povprečna hrapavost vsaj 5 mm), dodati je treba kompenzacijsko armaturo (za sloje debelejše od 2,5 cm), uporabiti dodatke za notranjo nego malt (MAPECURE SRA) ter zaščititi malte pred (pre)hitrim sušenjem (negovanje). Lastnost kompenziranega krčenja je še posebej pomembna pri nanašanju malt v dveh ali več slojih. Pri nanašanju v več slojih je treba predhodni sloj pustiti čim bolj hrapav ter počakati toliko časa, da dozori, najmanj 10–15 dni, da se proces krčenja skoraj zaključi oz. preide v fazo pred nanosom naslednjega sloja. V odvisnosti od zahtev po zaključnem videzu po izvedeni reprofilaciji se lahko dodatno nanesejo nekonstrukcijske fine malte za glajenje površin.

ZAŠČITA ARMIRANOBETONSKE KONSTRUKCIJE

Za zagotovitev trajnosti izvedene sanacije mostu je treba nanesti sistem za zaščito armiranobetonske konstrukcije. Kakor smo že opisali, so rešitve pri novogradnjah za površinsko zaščito enake tistim, ki se uporabljajo pri sanacijah. Omenjena je bila delitev na notranjo in zunanjo zaščito, ki se vgrajuje tako v nove kot v stare objekte. Sistemi in materiali za površinsko zaščito morajo biti skladni z zahtevami standarda SIST EN 1504-2, ki predpisuje vrste in minimalne karakteristike, ki jim morajo materiali ustrezati.

Kadar se pri sanaciji za zaščito in povečanje trajnosti konstrukcije uporablja notranja zaščita (sistem Mapeshield), je treba posebno pozornost nameniti armaturi. Pri izvedbi takšnega sistema zaščite je treba prej preveriti medsebojno povezanost, tj. kontinuiranost armature. Armatura se pri sistemu Mapeshiled ne obdeluje z antikorozijskimi premazi, saj premazi tvorijo prepreko takšni zaščiti. Za reprofilacijo je treba uporabiti malte ali beton z električno upornostjo v razponu od 50 do 200 % od izvornega betona ter do največ 100 kΩ/cm, skladno z navodili standarda EN 12696 (*Katodna zaščita kovinske armature v betonu*).

ZAKLJUČEK

Ne glede na to, ali govorimo o novi mostni konstrukciji ali sanirani, vedno je treba pozornost nameniti trajnosti, saj lastnosti današnjih materialov lahko zagotovijo želeno trajnost betonskih mostnih konstrukcij. Tehnologija materialov napreduje in se razvija. S pravilnim projektiranjem ter uporabo in vgradnjo za to primernih materialov je treba zagotoviti trajnost in varnost mostov, ki zares ne sme biti vprašljiva.

Marko Iveković, d. i. g., Mapei Croatia, d. o. o.
Gregor Knez, i. g., Mapei, d. o. o.

Genova, most prihodnosti

720 DNI PO ZRUŠENJU STAREGA MOSTU MORANDI IN 476 DNI PO ZAČETKU GRADNJE SO 3. AVGUSTA LANI SLOVESNO ODPRLI NOV GENOVSKI VIADUKT SAN GIORGIO

Most San Giorgio v Genovi, ki so ga odprli 3. avgusta lani, je nadomestil most Morandi, ki se je zrušil 14. avgusta 2018. Rekonstrukcija viadukta, ki ga je zasnoval Renzo Piano, zgradili pa družbi Webuild in Fincantieri Infrastructure, je trajala le dve leti. Projekt je postal nacionalni model za obnovo italijanske infrastrukture. Mapei je pri tem velikem podvigu sodeloval z dobavo številnih izdelkov, med njimi tudi z dodatki za beton, ki je bil uporabljen za gradnjo stebrov, pa tudi s svetovanjem svoje tehnične ekipe, ki je bila na voljo 24 ur na dan od začetka gradnje pilotov pa do zadnjega ulivanja plošče.

ZNAČILNOSTI NOVEGA MOSTU

V primerjavi z mostom Morandi (dolžina 1182 m) je San Giorgio nekoliko krajši (1067 m). Njegova trasa ne poteka povsem po prvotni, temveč je zamaknjena za približno 20 m proti jugu. Takšna odločitev je bila sprejeta zaradi skrajšanja časa gradnje in kar se da minimalnega vpliva na spodaj

VERONICA SQUINZI, IZVRŠNA DIREKTORICA SKUPINE MAPEI: ZELO SMO PONOSNI, DA SMO SODELOVALI PRI IZGRADNJI NOVEGA MOSTU GENOVA SAN GIORGIO. ZAGOTAVLJANJE VARNIH, CERTIFICIRANIH IN TRAJNIH REŠITEV JE BILO VEDNO NAŠE POSLANSTVO

Številke

1067 m dolžina mostu

30,8 m širina vozišče plošče

56,20 m nadmorska višina

13 m globina temeljev

18 pilotov

45 m povprečna višina pilotov

67 000 m³ betona za vozišče plošče

9000 ton jeklene armature

15 000 ton jekla za kovinsko konstrukcijo

1200 vključenih oseb

20 vzporednih gradbišč

stoječe objekte.
Most je iz jekleno-betonske neprekinjene mostne konstrukcije, ki obsega 19 segmentov (14 po 50 m, 3 po 100 m, 1 dolžine 40,9 m in 1 dolžine 26,27 m), podpira pa ga 18 stebrov oziroma pilotov (7 več kot na viaduktu Morandi) iz armiranega betona, ki so visoki 45 m in so v preseku eliptične oblike (dimenzije 4 x 9,5 m).
Zelo pomembna je bila izbira oblike, ki jo je arhitekt Renzo Piano naredil za vozišče konstrukcijo. Spominja na trup ladje, ki pluje po dolini. Viadukt ima en del ukrivljen (skupna višina v sredini je 4,80 m) in je izdelan iz mešane, jekleno-betonske konstrukcije. Vozišče se je s prejšnjih 18 m povečalo na 30,8 m. Na mostni ploščadi so v vsako smer dva vozna pasova širine 3,75 m, zraven pa še dva odstavna pasova širine 3,50 m, ki ju prej ni bilo, in širok prometni otok širine 2,60 m. Na obeh straneh mostu 2,50 m visoka zaščitna ograja ščiti pred padcem in vetrom. Zasnovana je iz stekla, da bi ublažila vizualni vpliv in omogočila razgled na okoliško pokrajino med prečkanjem mostu. Zaradi posebnih oznak na stekleni površini pa je zaščita prijazna tudi do ptic.

MAPEIEV POSEG – GRADNJA STEBROV

Mapei je sodeloval pri projektu in bil v tesnem stiku s proizvajalcem betona ter vseskozi zagotavljal potrebno tehnično podporo, kar je zahtevalo aktivno sodelovanje, saj so bile tri mešalne postaje podjetja Calcestruzzi, v katerih so se mešale mešanice za armiranobetonske pilote, stalno v obratovanju.
Stebre so gradili z neprekinjenim/kontinuiranim ulivanjem betona v posebne pomične (plezajoče) opaže, ki se pritrdijo na konstrukcijo. Osnova za dovoljen pomik opaža je zadostna trdnost betona, ki mora prenesti skupno težo ne le opažne, temveč celotne konstrukcije.
Na razvoj mehanske trdnosti betonskega konglomerata močno vplivajo okoljski pogoji, zlasti temperature v času ulivanja. Časovno obdobje med junijem 2019 in januarjem 2020, v katerem so bili piloti zgrajeni, je pomenilo, da je bil beton vgrajen pri zelo različnih temperaturah.
Načrtovane mešanice so bile zasnovane z različnimi dodatki, kar je zagotavljalo stalno mehansko trdnost tudi pri različnih temperaturah:

- DYNAMON XTEND W400N: dodatek za super tekočnost visokovre-

MARCO SQUINZI, IZVRŠNI DIREKTOR SKUPINE MAPEI: MANJ KOT DVE LETI PO ZRUŠENJU MORANDIJEVEGA MOSTU JE DANES, KO JE SPOMIN NA TRAGEDIJO ŠE BOLJ ŽIV, ODPRTJE NOVEGA MOSTU DOKAZ, DA LAHKO PREDANOST, ZAVZETOST IN STRAST DO DELA PRISPEVAJO K USTVARJANJU NEČESA IZJEMNEGA IN TRAJNOSTNEGA

dnih betonov, posebej zasnovan za izdelavo betona z nizkim razmerjem V/C, ki ohranja dobro obdelovalnost in nevtralno vpliva na čas strjevanja betona,
- DYNAMON LZ 551: univerzalni superplastifikator na osnovi modificiranih akrilnih polimerov, zasnovan tako, da ohranja dolgo obdelovalnost betona, ne da bi upočasnjeval njegovo vezanje in strjevanje,
- MAPEFAST ULTRA: tekoč dodatek nove generacije na osnovi nanopolimerov, brez kloridov, ki pospešuje strjevanje malt in betona.

Da bi po odstranitvi opaža zagotovili zahtevani estetski videz površine, so uporabili za to namenjeno sredstvo za ločevanje v vodni disperziji – MAPEFORM W60.

GRADNJA VOZIŠČNE PLOŠČE

Ko je bila kovinska konstrukcija postavljena, so se lotili ulivanja plošče, in sicer iz betona s kompenziranim krčenjem, da bi preprečili nastanek razpok, ki jih povzročajo pojavi plastičnega krčenja. Plošča je bila ulita junija 2020 in je v kratkem času zorenja dosegla visoko mehansko trdnost, kar je olajšalo delo pri izravnavanju in glajenju površine.

Tako kot pri pilotih so odličen rezultat dosegli z uporabo posebnih izdelkov:
- DYNAMON XTEND W 202N: akrilni dodatek z visoko redukcijo vode in hitrim doseganjem visoke mehanske trdnosti v kratkem času zorenja,
- DYNAMON LZ 551: dodatek, ki ohranja dolgo obdelovalnost betona, ne da bi upočasnjeval njegovo vezanje in strjevanje,
- EXPANCRETE PLUS: ekspanzivni dodatek za beton.

Za preprečevanje prekomernega izhlapevanja vode in posledičnega nastajanja razpok so na stranske robnike plošče nanesli utrjevalno sredstvo na vodni osnovi MAPECURE WG, ki deluje proti izhlapevanju.

SLIKA: Za betonske mešanice, ki so jih uporabili za izgradnjo stebrov, je Mapei dobavil aditive DYNAMON XTEND W400N, DYNAMON LZ 551 in MAPEFAST ULTRA.

TEHNIČNI PODATKI
Most San Giorgio, Genova, Italija
Čas izgradnje: 2019–2020
Mapeievo posredovanje: dobava izdelkov za izdelavo betona
Projektanti: Renzo Piano Building Workshop: arh. Renzo Piano, arh. Stefano Russo (vodja projekta), arh. Alessandro Zanguio, arh. Alessio Montanari, arh. Giovanni Spadolini
Izvedbeni projekt: Italferr: Andrea Nardinocchi (tehnični direktor), Andrea Perego (projektni inženir)
Naročnik: Komisariat za obnovo Genove: Marco Bucci (izredni komisar), Piero Floriani in Ugo Ballerini (podkomisarja), Roberto Tedeschi (generalni direktor)
Izvajalec: Pergenova S.p.A.: Webuild S.p.A. – Fincantieri Infrastructure S.p.A.
Proizvajalec betona: Calcestruzzi S.p.A.
Mapeiev koordinator: Oddelek – dodatki za beton, Tehnično-strokovna služba Mapei S.p.A.

IZDELKI MAPEI
Dodatki za beton: Dynamon Xtend W400N, Dynamon Xtend W 202N, Dynamon LZ 551, Expancrete Plus, Mapecure WG, Mapeform W60, Mapefast Ultra

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletnih straneh www.mapei.com in www.mapei.si.

Genovski most San Giorgio – spiralni vozišči priključek

OBNOVA, UTRDITEV IN HIDROIZOLACIJA PRIKLJUČKA MED MOSTOM IN AVTOCESTO A7

Viadukt omogoča, da se promet z zahodne strani vključi na avtocesto A7 v smeri spodnjega Piemonta in Lombardije. Pri obnovi, utrjevanju in hidroizolaciji so bili uporabljeni različni izdelki.

OBNOVA IN UTRDITEV BETONA

Pri sanaciji na zgornjih in spodnjih površinah mostne konstrukcije sta bila za zaščito armaturnih palic pred korozijo uporabljena zaščitni premaz na osnovi cementnega veziva in korozijskih inhibitorjev MAPEFER 1K in enokomponentna mikroarmirana tiksotropna malta MAPEGROUT EASY FLOW. Kjer je bila potrebna večja duktilna odpornost, so izbrali tekočo in z anorganskimi vlakni mikroarmirano cementno malto MAPEGROUT® EASY FLOW GF.

Za obnovo betonskih konstrukcij so uporabili mikroarmirani zalivni malti s kompenziranim krčenjem MAPEGROUT COLABILE B2 in MAPEGROUT GF BETONCINO B1.

Za zaščito in hidroizolacijo betona so izbrali dvokomponentno elastično cementno malto MAPELASTIC GUARD. Poleg teh izdelkov so bili uporabljeni tudi tiksotropna sanacijska cementna malta MAPEGROUT LM2K, tiksotropno epoksidno lepilo ADESILEX PG1 za konstrukcijsko lepljenje, izredno tekoča epoksidna smola EPOJET za injektiranje in sidranje ter sredstvo na osnovi čiste epoksidne smole MAPEFIX EP 585 za kemično sidranje pri konstrukcijskih obremenitvah.

HIDROIZOLACIJA PRIKLJUČNE RAMPE

Za vodoodporno obdelavo spiralnega vozišča priključka so uporabili PURTOP 400 M SYSTEM DECK, sistem nanosov s certifikatom po ETAG 033. Betonsko podlago so najprej premazali z dvokomponentnim epoksidnim temeljnim premazom PRIMER SN, nanj pa potresli kremenčev pesek QUARZO 0,5. Površino so nato vodotesno obdelali – z brizganjem so nanesli dvokomponentno membrano na osnovi hibridne poliureje PURTOP 400 M, za izboljšanje oprijema asfaltne prevleke pa hidroizolacijo premazali še z enokomponentnim temeljnim premazom na osnovi topil – PURTOP PRIMER NERO.

SLIKA: Pri sanaciji na zgornjih in spodnjih površinah mostne konstrukcije so uporabili različne izdelke, med drugim mikroarmirano tiksotropno malto MAPEGROUT EASY FLOW ter zalivni cementni malti MAPEGROUT GF BETONCINO B1 in MAPEGROUT COLABILE B2.

ZAKLJUČNA OBDELAVA POVRŠIN

Za končno obdelavo površin so bili uporabljeni epoksidni temeljni premaz MAPECOAT E23 za zaščito betona pred nanosom poliuretanskega zaključnega premaza, elastična poliuretanska obloga na osnovi poliuretanskih smol MAPECOAT PU33 za zaščito betona, akrilni temeljni premaz na vodni osnovi MALECH za poenotenje in pospešeno vezanje ter elastomerna barva za zaščito proti razpokam ELASTOCOLOR PITTURA, ki je trajno elastična, močno kemično odporna in primerna za zunanjo in notranjo uporabo.

PURTOP 400 M

Dvokomponentna membrana na osnovi hibridne poliureje PURTOP 400 M brez topil, ki se nanaša z brizganjem pod visokim pritiskom, primerna pa je za izvedbo hidroizolacijskih prevlek na mostovih, zidovih in strehah.

TEHNIČNI PODATKI
Spiralni vozišči priključek med mostom San Giorgio in A7, Genova, Italija
Čas izvedbe del: 2019–2020
Mapeievo posredovanje: dobava izdelkov za obnovo, utrjevanje, hidroizolacijo in zaključno obdelavo vozišča priključka
Izvajalci: Pavimental, Mosconi, LP Costruzioni, Tecnomanto
Mapeievi koordinatorji: Dino Vasquez, Gianpiero Peluso, Corrado Villa Presutti, Roberto Pasquali, Federico Regoli, Roberto Checchi, Corrado Castiglioni, Mapei S.p.A.

IZDELKI MAPEI
Obnova in utrjevanje: Adesilex PG1, Epojet, Mapefer 1K, Mapegrout Colabile B2, Mapegrout Easy Flow GF, Mapegrout Easy Flow, Mapegrout GF Betoncino B1, Mapegrout LM2K
Kemično sidranje: Mapefix EP 585
Hidroizolacija: Mapelastic Guard, Primer SN, Purtop 400 M, Purtop, Primer Nero
Zaključna obdelava: Elastocolor Pittura, Mapecoat E23, Mapecoat PU33, Malech

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletnih straneh www.mapei.com in www.mapei.si.

Skupno delo nam je v ponos

POGOVOR Z RENZOM PIANOM, KI JE ZASNOVAL NOV GENOVSKI MOST

Renzo Piano se je rodil leta 1937 v Genovi in po končani srednji šoli leta 1964 diplomiral na milanski politehniki. Leta 1971 je z Richardom Rogersom odprl arhitekturni biro v Londonu in zasnoval Nacionalni center za umetnost in kulturo Georges Pompidou v Parizu v četrti Beaubourg. Leta 1981 je ustanovil Renzo Piano Building Workshop (RPBW) s pisarnami v Genovi, Parizu in New Yorku. Leta 1998 je prejel prestižno Pritzkerjevo nagrado. Med njegovimi projekti so letališče Kansai v Osaki, kulturni center Tjibaou v Novi Kaledoniji, Biosfera v Genovi, sedež New York Timesa v New Yorku in sedež Sole24 Ore v Milanu, avditorij Parco della Musica v Rimu, muzej v Trentu, fundacija Niarchos v Atenah in sodna palača v Parizu. Leta 2013 ga je takratni predsednik republike Giorgio Napolitano imenoval za dosmrtnega senatorja.

Hvala, ker ste si vzeli čas za ta pogovor o gradnji novega mostu v Genovi, pri kateri je sodelovala tudi Skupina Mapei.

Uvodoma bi najprej rad povedal, da zelo dobro poznam podjetje Mapei, s katerim sem sodeloval pri številnih projektih, vključno z bolnišnico Emergency v Ugandi. Tam smo delali skupaj, in to je bil lep gradbeni projekt. Delali smo neposredno z glino, jemali vzorce iz Viktorijinega jezera, jih prenašali v laboratorij in jih tam testirali. Z Ginom Strado iz Mapeia sva pozorno spremljala načrtovanje in gradnjo bolnišnice. Delo na konstrukcijskih materialih me zelo zanima. Rad bi pa tudi spomnil, da so Giorgio Squinzi in ekipa iz družbe Mapei že od začetka posvečali veliko pozornosti delu v laboratoriju pri analizi teh materialov. Vsakič, ko srečam nekoga iz Mapeia, se začne razprava o raziskavah materialov, in to mi je zelo všeč. Lepo je delati tako.

Kaj ste si mislili, ko vas je župan Genove Marco Bucci v urah po zrušenju viadukta Polcevera prosil za posredovanje?

V takih trenutkih ne razmišljaš veliko, čustveno pa me je zagotovo prizadelo. 14. avgusta sem bil v Švici, kjer sem delal pri nekem projektu, in novica me je pretresla. Naslednji dan sem se pogovarjal z županom in odstrla se je tančica trpljenja, ki je nato ves čas spremljala dela na gradbišču. Tragedija je bila vedno prisotna in nikoli pozabljena, toda »svetovalci« – izraz uporabljam v širšem pomenu, ki obsega tako projektante in kemike kot gradbene delavce – imajo eno lastnost, in sicer da se odzovejo. Ne da bi pozabili na tragedijo in trpljenje, zaradi katerega je bil ta gradbeni poseg sploh potreben, smo začeli razmišljati, kaj bi se dalo narediti. Zrušenje mostu je kakor koli gledaš strašna stvar, v tem primeru pa je zahtevalo 43 smrtnih žrtev, približno 500 ljudi je moralo zapustiti svoje domove in mesto se je razdelilo na dva dela.

Ko me je župan tisti dan poklical, čisto prva stvar ni bila, da bi pripravil načrt, temveč da bi pomagal ugotoviti, kaj je mogoče storiti takoj ob upoštevanju dejstva, da je viadukt na višini 50 metrov in že to ni šala. Počasi smo pozornost preusmerili na iskanje rešitve, ki bi se jo dalo uresničiti v čim krajšem času, zato smo si zamislili, da bi eno gradbišče razdelili na dve veliki gradbišči, in sicer na logistično, kjer bi delali zidarji in bi se izvajala rušilna gradbena dela (ti so z delom začeli takoj), pa tudi, kjer bi se gradili temelji in postavljali stebri do višine 50 metrov, vzporedno s tem pa bi potekala še dela v ladjedelnici. Istočasno je seveda potekala tudi kazenska preiskava na tožilstvu. To je bila torej zelo zapletena operacija, vendar moram povedati, da nam je po zaslugi dobre volje čisto vseh, vseh in še enkrat vseh tudi uspelo. Od prvega do zadnjega delavca na gradbišču, od vodij do gradbincev, vsi so tesno sodelovali, kar se pogosto dogaja na gradbiščih. Že od začetka je bilo jasno, da sodelujemo, in to s ponosom, pri v vseh pogledih velikem projektu. V tem duhu je bilo povezovanje s tako različnimi znanji, vključno z znanji gradbene kemije Mapeievih strokovnjakov, lepa izkušnja. Odločno bi rad izpostavil in poudaril, da to ni bil čudež in da smo v Italiji sposobni izvajati tovrstna dela s podjetji, ki svoje znanje izvažajo po vsem svetu. Žal pa mi je, da te sposobnosti prevečkrat pridejo na plano šele v nujnih primerih.

Ali niste nikoli razmišljali o tem, niti na začetku projekta ne, da bi vsaj del mostu ohranili?

Seveda, tudi o tej možnosti smo razmišljali, vendar smo jo opustili. Prvič zato, ker bi moralo tožilstvo vse skupaj za leto ali dve zamrzniti, kar se je tudi zgodilo. Sodstvo si pač mora vzeti potreben čas in most je ostal tam, ker je bilo treba narediti potrebne strokovne preglede in izvedenska mnenja o tej resnični katastrofi. Potem se je pojavila še ena težava – težko je bilo ugotoviti, koliko konstrukcije, ki se ni porušila, je zanesljive. Dolgo smo razmišljali o tem, vendar je bilo tehnično nemogoče obdržati obstoječega. Ta most mi je bil zelo všeč, saj je pripadal letom optimizma, in kot mlad arhitekt sem ga vedno gledal s spoštovanjem. Poleg tega je bilo možno, da so napake nastale pri izgradnji in tega takrat nismo mogli vedeti.

Razmišljanje o možnosti posredovanja s sanacijo, tako kot si jo jaz predstavljam, ni bilo nemogoče. Pred leti sem s podjetjem Mapei namreč opravil študijo o stadionu Flaminio v Rimu, ki ga je zasnoval Pier Luigi Nervi, narejen je bil iz betona in krovnega sloja minimalne debeline. V tistem konkretnem primeru je šlo za restavriranje, sanacijo in posege v konstrukcijo, da bi jo utrdili in zaščitili železo. V primeru Morandijevega mostu pa se je zgodila tragedija, ki z vidika pravosodja še ni razrešena. Zato sta bila razmislek in odločitev pravilna. Prav tako je bila trasa novega mostu nekoliko spremenjena, in sicer zato, da so se novi temelji lahko zgradili brez poseganja v obstoječe.

Renzo Piano

Vaši projekti so se vedno razvijali v stalnem dialogu z mestom. Ali je to veljalo tudi za novi most? S katero zamislijo o mestu ste se soočali?

Seveda. Zasnovali in zgradili smo mestni most, ki skorajda prosi mesto za dovoljenje, da prečka njegovo ozemlje. Gre za mestni most, ki na zelo gosto poseljenem območju mesta na vsakih 50 metrov postavlja podpornike, kjer je le mogoče. Razlog je tudi v tem, da je 50-metrski razpon z vidika konstrukcije jeklenega krova inteligenten razpon. Ta 50-metrski razpon na novem mostu je bil izveden 15-krat, ko pridemo do območja Polcevera in železniškega območja, pa se razpon podvoji in je dolg 100 metrov. Mestni most, ki ne prečka divje doline, temveč naseljeno dolino, v kateri se živi in kjer je vse polno dejavnosti. Veliko belo plovilo, ki prečka dolino, in njegova ukrivljena oblika se, gledano s spodnje strani, poigravata s svetlobo. Na prvi pogled je most videti zelo tanek, veliko tanjši, kot je v resnici, saj je bilo za njegovo gradnjo porabljenih 18 000 ton jekla. A povezava z okolico vsekakor je. To je avtocestni most, za katerega se pričakuje, da bo nekoč postal mestni most, tudi s pravnega vidika, saj bo, če bo zgrajen avtocestni odsek Gronda, spremenjen v mestni objekt. Poleg tega je most osvetljen, kar avtocestni mostovi niso.

Rad bi poudaril, da sem projektant, in zato sem prispeval svoj delež, vendar je tu sodelovalo na tisoče strokovnjakov, pri čemer je bil uporabljen zelo pameten logistični in organizacijski pristop, ki je omogočil, da je bil most zgrajen v enem letu. To ni bilo samoumevno. Drugi most sem projektiral v Ushibuki na jugu Japonske. Kilometer dolg most, kot je ta, smo gradili tri leta. Most je dolga in zapletena konstrukcija, za gradnjo katere so potrebna tri do štiri leta. Za izgradnjo v enem letu je bila potrebna zelo izpopolnjena logistična organizacija, dobro načrtovano gradbišče in povsem uglašena izvedba del.

Ali nam lahko na kratko predstavite faze gradnje tega viadukta, začenši z deli, ki so se izvajala na gradbišču in se kljub težavam, ki jih je povzročilo to težko obdobje, niso nikoli ustavila?

Dobro ste to povedali. Med zaprtjem smo na gradbišču kot objektu izrednega pomena lahko nadaljevali delo. V nekem trenutku je bila v ekipi okužena ena oseba. Takoj so jo identificirali, prav tako ljudi, ki so bili z njo v stiku. Vsem je bila dodeljena karantena, in zato gradbišča nismo zaprli.

Z organizacijskega vidika je šlo za zapleteno operacijo – stari most je bilo treba porušiti in se pripraviti na izgradnjo novega. Tako smo v bistvu začeli graditi temelje za novega, medtem ko je bil star še vedno postavljen! Skratka, pripraviti je bilo treba celoten logistični del in pilotiranje novih temeljev, ki se niso postavljali na stare, saj je naklon povsem drugačen, pa tudi trasa je v zahodnem ovinku na desnem bregu nekoliko drugačna. Vse te gradbene posege je bilo torej treba organizirati, medtem pa so v dveh velikih ladjedelnicah družbe Fincantieri že začeli z izdelavo jeklenih delov, pri čemer so jeklo ustrezne debeline pripeljali iz Taranta. Delo je bilo torej povezano in je potekalo vzporedno. Če bi pri takšnem projektu dela potekala drugo za drugim, bi izvedba trajala tri ali pet let. Tukaj pa so se vse izvedbe prepletale in skupaj smo izvedli zares izjemen projekt.

Za novi most je beseda, ki jo najraje uporabim – hitrost. Most je bil narejen zelo hitro, vendar ne v naglici, saj je naglica slaba popotnica. Zelo me je navdušilo usklajevanje pa tudi navdušenje vseh, ponos, da se dela skupaj, kolektivno. Obiski gradbišča, kamor vedno rad hodim, so me vedno navduševali prav zaradi tega duha.

Svojo podobo bo spremenil tudi celoten del urbanega tkiva Genove, ki bo vključen v preureditev 80-hektarskega območja. Z natečajem je bil projekt zaupan skupini, ki jo sestavljajo Stefano Boeri, Metrogramma Milano in Inside Outside Petre Blaisse. Ste tudi vi upali na takšno rešitev?

S Stefanom Boerijem se pogosto slišiva. Pri razpisanem natečaju gre za kolektivno delo, ki združuje arhitekte, krajinske arhitekte in botanike. To je lep projekt, mi mu pravimo park v urbanističnem pomenu, v resnici pa bo to prostor, v katerem bodo živeli in prebivali ljudje. Most je 50 metrov nad gladino reke in ima ukrivljeno obliko, ki prepušča svetlobo; to ni most, pod katerim je tema in nič ne raste.

Junija 2019 ste prejeli nagrado za življenjsko delo »za strokovno in državljansko zavzetost, ki je zaznamovala in še vedno zaznamuje arhitekturno ustvarjanje«.

Če arhitekta ne bi zanimali razlogi, zaradi katerih počne to, kar počne, bi bilo zaskrbljujoče. Arhitektura je umetnost gradnje prostorov za ljudi, zato ima jasno družbeno in kolektivno funkcijo. In ne pozabimo, da politika izhaja iz grške besede polis, ki pomeni umetnost upravljanja mesta. Arhitektura je torej umetnost gradnje mesta.

SODELOVANJE MED MAPEIEM IN RENZOM PIANOM

Mapei in Renzo Piano sodelujeta že vrsto let in sta skupaj naredila številne pomembne projekte, med njimi je bolnišnica Emergency v kraju Entebbe v Ugandi (na fotografiji je položitev temeljnega kamna). Stavba je zgrajena s tradicionalno tehniko zbite zemlje – mešanico zemlje, peska, gramoza in vode, ki se stisne v lesene opaže. Mapeievi izdelki so pripomogli k temu, da je zgradba stabilna, varna in dolgotrajno obstojna. Potem je treba omeniti še Kulturni center Botín v španskem Santanderju, stanovanjski kompleks Braço de Prata v Lizboni in delovno skupino G124, ki se posveča urbanizaciji predmestnih predelov, za katere je Mapei dobavil številne izdelke.

Most in nadvoz Jankomir v Zagrebu

SANACIJA ZAHODNEGA MOSTU IN NADVOZA S PREVERJENIMI SISTEMI IN MATERIALI

Razcep Jankomir je bil projektiran v obliki deteljice in je na odseku Jankomir–Lučko avtoceste A3 Bregana–Zagreb–Lipovac. Ta je del desetega panevropskega prometnega koridorja, ki poteka skozi Avstrijo, Slovenijo, Hrvaško, Srbijo, Severno Makedonijo in Grčijo. Razcep Jankomir je pomembno vozlišče, ki povezuje avtocesti A3 in A2. Prav tako je zelo pomemben za mesto Zagreb, ker omogoča lažji dostop k zahodnemu delu mesta ter povezuje lokalno cesto z avtocesto A3. Odsek avtoceste Jankomir–Lučko kot tudi razcep Jankomir sta bila prometu predana leta 1979.

MOST IN NADVOZ

Zahodni most je na avtocesti A2 Zagreb–Macelj na razcepu Jankomir. Promet poteka po dveh voziščih – po vzhodnem vozišču širine dveh voznih pasov v smeri priključka na avtocesto A3 ter na zahodnem vozišču po dveh voznih pasovih ter pospeševalni in zaviralni pas proti smeri Zagreb – zahod. Promet na mostu je enosmeren, vozišča so deljena z ločilnim pasom. Širina mostu je 21,64 m, dolžina 110,40 m z zagrebške strani in 112,45 m na naslednji strani skupaj s štirimi polji. Osnovna nosilna konstrukcija, ki je izvedena monolitno, je armiranobetonska. Vzdolžni škatlasti nosilec z obojestranskimi konzolami je naslonjen na dva oporna zidova in tri stebre. Povezovalna konstrukcija je izvedena kot prednapeta armiranobetonska plošča enake debeline in naslonjena na dva oporna zidova in tri stebre.

Zahodni nadvoz na razcepu Jankomir je na avtocesti A3 Bregana–Zagreb–Lipovac in s svojo obliko sledi zakrivljenosti prometnice, promet prek njega pa je enosmeren. Je skupne širine 15 m, sestavljen pa je iz dveh bočnih zaščitnih ograd, dveh voznih in enega odstavnega pasu. Njegova skupna dolžina je 168 m in je sestavljen iz štirih polj.

RAZLOGI ZA PROPADANJE KONSTRUKCIJE

Dolgotrajna uporaba mosta in tudi relativno agresivno okolje, zaradi katerega v zimskem času prihaja do zmrzovanja vozišča, kar posledično zahteva stalno uporabo posipnih soli za tajanje ledu, je na koncu pripomoglo k hitrejšemu propadanju voziščne in nosilne konstrukcije. Zato je bilo nujno potrebno začeti sanacijo, da bi se zagotovila varnost uporabnikov v prometu – obdržale mehanske lastnosti in trajnost konstrukcije ter posledično podaljšalo njeno življenjsko dobo.

STANJE PRED SANACIJO

Most in nadvoz sta bila pred začetkom sanacije v zelo slabem stanju. Asfalt je bil poškodovan, tudi hidroizolacijski sloj, ki se je v praksi pokazal kot nezadovoljiva zaščita armiranobetonske konstrukcije. Vidne površine armiranobetonskih konzolnih plošč so bile poškodovane po celotni dolžini mostu zaradi ciklov zmrzovanja ob prisotnih soleh za tajanje ledu, kar je povzročilo nastanek razpok in razslojevanje betona. Ograje so bile prav tako v zelo slabem stanju – antikorozivnih premazov skoraj ni bilo več, na posameznih mestih pa so bile tudi vidno deformirane. Na mestih dilatacij so bile na dilatacijskih elementih vidne zelo velike mehanske poškodbe jeklene konstrukcije in tesnilne gume, zato je zamakalo skozi ta element in omogočilo nalaganje finega materiala, kar je povzročilo poškodbe škatlastega profila mostu in podpornih zidov. Na njih se je prek analize potrdila velika koncentracija kloridov, ki je v globini več kot 2 cm presegla kritične vrednosti in je bila posledica zamakanja z vozišča. Struktura betona opornika je bila zelo zmrzlinsko poškodovana zaradi me-

SLIKA 1: Odstranjevanje poškodovanega betona.
SLIKA 2: Odstranjevanje opaža po betoniranju.
SLIKA 3: Priprava voziščne plošče s postopkom hidrodemoliranja.
SLIKA 4: Priprava podlage pred nanašanjem temeljnega premaza MAPEFLOOR I 914.
SLIKA 5: Površina mosta po zaključeni sanaciji in asfaltiranju.

teorne vode in vode s solmi za tajanje ob nizkih temperaturah, ki so neovirano tekle čez dilatacijski element. Oba opornika sta bila že tako poškodovana, da sta bili vprašljivi varnost in trajnost konstrukcije.

PRIPRAVA PODLAGE

Prvi korak pri izvedbi sanacije – odstranjevanje degradiranih slojev – je najpomembnejši. Zato dobra priprava podlage s postopkom hidrodemoliranja zagotavlja potrebno hrapavost in vlažnost betonske podlage pred nanašanjem sanacijskih malt in istočasno tudi potrebno čistost armature za nanašanje antikorozivne zaščite. Pred reprofilacijo betonske konstrukcije je bila očiščena armatura zaščitena z nanosom MAPEFER 1K, enokomponentno polimer-cementno malto z inhibitoriji korozije v dveh nanosih skupne debeline 2 mm. Poleg zaščite armature MAPEFER 1 K zagotavlja tudi boljši oprijem sanacijskih malt kot tudi betona na armaturo.

REPROFILACIJA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Reprofilacija večjega dela voziščne konstrukcije in pločnikov se je izvedla z mikroarmirano sanacijsko tiksotropno malto MAPEGROUT T60 s kompenziranim krčenjem, ki je odporna na sulfate in je razreda R4 po EN 1504-3 za konstrukcijska popravila. Za doseganje maksimalnih lastnosti MAPEGROUT-a T60 se je sveži mešanici dodajalo sredstvo za negovanje cementnih malt MAPECURE SRA. Zahvaljujoč svoji interakciji z glavnimi komponentami, kot je cement, dodatek MAPECURE SRA zmanjšuje krčenje malt za 20–50 % v primerjavi z rezultati istih malt brez dodatka. Posledično tako zmanjšuje možnost nastanka razpok, ki nastajajo v plastični fazi hidratacije cementnih malt. Armiranobetonska konstrukcija je bila po izvedeni reprofilaciji enakega videza oz. mer. Z vidika trajnosti pa je bilo treba nanesti še zaščitne sloje, ki bodo konstrukcijo zaščitili pred agresivnimi vplivi in snovmi iz okolice.

HIDROIZOLACIJA IN ZAŠČITA KONSTRUKCIJE

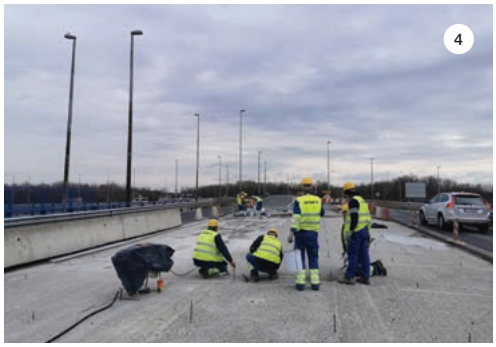
Da bi bile izpolnjene vse zahteve iz projekta sanacije, je bilo poleg hidroizolacije voziščne konstrukcije treba zaščititi še ostale dele betonske konstrukcije, kot so betonski oporniki, stebri ter spodnja stran konzolnih in voziščnih plošč. Po zaključeni reprofilaciji in pripravi podlage je bil izveden elastični sistem zaščite betonske konstrukcije, ki je bil sestavljen iz dvokomponentne visoko elastične hidroizolacijske polimer-cementne malte MAPELASTIC ter elastične zaščitne in dekorativne barve na osnovi akrilnih smol v vodni disperziji ELASTOCOLOR PAINT.

MAPELASTIC je bil nanesen strojno z brizganjem v dveh slojih skupne debeline 2–3 mm. Velika prednost MAPELASTIC-a oz. njegova lastnost je, da ostaja trajno elastičen v vseh podnebnih pogojih, premošča (nove) razpoke tudi pri –20 °C ter je odporen na kemično agresijo soli, sulfatov, kloridov in ogljikovega dioksida. Nato so vse površine armiranobetonske konstrukcije dodatno zaščitili še z nanosom ELASTOCOLOR PAINT, namenske elastomerne barve, ki je odporna na staranje ter cikle zmrzovanja in tajanja.

Po zaključku sanacije – tudi izvedeni novi hidroizolaciji voziščne plošče, vgradnji drenažnega kanala na vzhodni in zahodni strani vozišča, obnovi stabilizacije nad prehodnimi ploščami, vgradnji novih dilatacijskih elementov, asfalta ter vse dodatne zaščite izpostavljenih betonskih površin – je bila na koncu izvedena še horizontalna signalizacija.

Jankomirski most in nadvoz sta s sanacijo pridobila osvežen videz in kar je najpomembneje – trajnost in varnost za uporabo v naslednjih letih.

3


4

5

TEHNIČNI PODATKI
Jankomirski most, Zagreb, Hrvaška
Čas izvedbe del: julij 2019–maj 2020
Investitor: HAC, d. o. o., Zagreb
Projektant: dr. sc. Mario Ille, d. i. g., Institut IGH, d. d., Zagreb
Izvajalec del: Spegra inženjering, d. o. o., Split
Nadzor: dr. sc. Mario Ille, d. i. g., Institut IGH, d. d., Zagreb
Mapeiev koordinator: Marko Iveković, d. i. g.

IZDELKI MAPEI
Sanacija konstrukcije in zaščita armature: Mapecure SRA, Mapegrout T60, Mapefer 1K
Hidroizolacija in zaščita površin: Mapelastic
Zaščita konstrukcije: Elastocolor Pittura

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletnih straneh www.mapei.com in www.mapei.si.

Most čez Savo v Ivanji Reki

SANACIJA, OJAČITEV IN ZAŠČITA MOSTU NA ENEM NAJPROMETNEJŠIH KRIŽIŠČ NA HRVAŠKEM

Most Sava – Ivanja Reka je cestni most čez reko v Ivanji Reki, mestnem naselju na vzhodu Zagreba. Je del enega najprometnejših križišč na Hrvaškem – obvoznice in avtoceste A3, ki poteka okoli Zagreba. Most je bil zgrajen leta 1981 po načrtih Zvonimira Lončarića, inženirja, čigar delo je tudi Jadranski most, ki je bil zgrajen istega leta. Most prečka reko Savo pod kotom 76°, hkrati pa je pod tem kotom paralelna os mostu z nasipi obeh obal. Mostno konstrukcijo sestavljajo prosto ležeči montažni nosilci dolžine 39 m na neoprenskih ležiščih nad glavami stebrov. Skupna dolžina od osi do osi ležišč na obeh straneh na mostnih opornikih je 1064,5 m. Stebri so tanki in vitki, zato da bi čim manj vplivali na svetel profil reke Save, globoko temeljenje pa je bilo izvedeno s piloti.

Prometna obremenitev tega mosta se povečuje iz leta v leto, s tem pa tudi vplivi, ki neugodno delujejo na konstrukcijo mostu, kar je privedlo do zmanjšanja mehanske odpornosti in stabilnosti konstrukcije. Poleg prometne obremenitve je bil most izpostavljen agresivnim vplivom in spojinam iz okolice, zato sta bili potrebni obsežna sanacija in ojačitev konstrukcije.

SANACIJA IN REPROFILACIJA KONSTRUKCIJE

Postopek sanacije se je začel z odstranjevanjem degradiranih slojev in njihovo reprofilacijo. Podlaga je bila pripravljena s hidrodemoliranjem, za reprofilacijo pa so uporabili sanacijsko malto razreda R4 – MAPEGROUT T60, mikroarmirano, sulfatno odporno cementno tiksotropno malto za sanacijo betona in mikroarmirano hitro vezočo cementno malto PLANITOP RASA&RIPARA R4 z nadzorovanim krčenjem.

Na tako izvedeno podlago so nanesli sistem za ojačitev na osnovi tkanin iz ogljikovih vlaken MAPEWRAP C UNI-AX 300 širine 30 cm. Najprej so na dozorelo podlago z valjčkom nanesli dvokomponentni epoksidni temeljni premaz MAPEWRAP PRIMER 1 in še na svežega nanesli dvokomponentno epoksidno maso MAPEWRAP 11 zaradi potrebnih izravnav in poenotenja podlage. Sledil je nanos dvokomponentne epoksidne smole MAPEWRAP 31, v katero

SLIKA 1: Odstranitev poškodovanega betona.
SLIKA 2: Priprava armature pred vgradnjo sanacijske malte.
SLIKA 3: Vgradnja sanacijske malte.
SLIKA 4: Montaža nove ograje mostu.
SLIKI 5 in 6: Nanašanje epoksidne malte za izravnavo MAPEWRAP 11.
SLIKA 7: Nanašanje epoksidne smole MAPEWRAP 31.
SLIKA 8: Posutje kremenčevega peska za boljši oprijem nadaljnjih slojev.
SLIKA 9: Pogled na most s spodnje strani.
SLIKA 10: Most po vgradnji sanacijskega betona/malte.

je bila utopljena enosmerno usmerjena tkanina (z vzdolžnimi vlakni) iz ogljikovih vlaken MAPEWRAP C UNI-AX 300. Vgrajeno tkanino so potem še enkrat premazali s smolo MAPEWRAP 31 in posuli s suhim kremenčevim peskom za zagotavljanje oprijema zaključnih in zaščitnih slojev.

ZAŠČITA KONSTRUKCIJE S SISTEMOM MAPELASTIC

Po izvedeni reprofilaciji, ojačitvi in pripravi podlage je bil nanesen sistem za zaščito betonskih konstrukcij z dvokomponentno visoko elastično hidroizolacijsko cementno malto MAPELASTIC ter zaščitno in dekorativno barvo na osnovi akrilnih smol v vodni disperziji ELASTOCOLOR PITTURA. Treba je poudariti, da poleg hidroizolacijskih lastnosti sloj MAPELASTIC-a debeline 2,5 mm predstavlja ekvivalent sloju zaščitnega/prekrivnega betona debeline 30 mm pred agresivnimi vplivi kloridov. MAPELASTIC ostaja trajno elastičen pri vseh podnebnih pogojih in premošča razpoke tudi pri –20 °C ter je obstojen na kemično agresijo soli, sulfatov, kloridov in ogljikovega dioksida. Dva tedna po nanosu MAPELASTIC-a so nanesli še barvo ELASTOCOLOR PITTURA. Ta barva se uporablja za zaščito betonskih površin in cementnih ometov pred agresivnimi snovmi, prisotnimi v okolju. Po osušitvi tvori zelo elastičen film, ki je istočasno vodoneprepusten ter paroprepusten in hkrati daje naneseni površini lep estetski videz.

Pravilen pristop k sanaciji armiranobetonskih konstrukcij je nujno potreben za zagotavljanje načrtovane življenjske dobe. Najprej se izvedejo natančne raziskave in analiza obstoječega stanja konstrukcije, nato pa se na osnovi pridobljenih rezultatov pripravi natančen projekt sanacije in zaščite s preverjenimi ter testiranimi izdelki in sistemi. Seveda pa je izrednega pomena tudi, da so dela opravljena dosledno in kakovostno.

Z izvedeno sanacijo, ojačitvijo in zaščito konstrukcije mostu Sava – Ivanja Reka je zagotovljena njegova trajnost ob naslednjih velikih prometnih obremenitvah in agresivnih vplivih iz okolja.

7

8

9

10

TEHNIČNI PODATKI
Most Sava – Ivanja Reka, Zagrebška obvoznica, Hrvaška
Čas izvedenih del: november 2019–junij 2020
Investitor: Hrvatske autoceste, d. o. o., Zagreb
Projektant: Institut IGH, d. d., Zagreb
Izvajalec del: Hidrostres, d. o. o., Zagreb
Nadzor: mr. sc. Krunoslav Mavar, d. i. g., Institut IGH, d. d., Zagreb
Mapeiev koordinator: Marko Iveković, d. i. g.

IZDELKI MAPEI
Sanacija konstrukcije: Mapefer 1K, Mapegrout T60, Planitop Rasa&Ripara R4
Ojačitev konstrukcije: MapeWrap Primer 1, MapeWrap 11, MapeWrap 31, MapeWrap C UNI-AX
Zaščita konstrukcije: Elastocolor Pittura, Mapelastic

Za več informacij obiščite www.mapei.si in www.mapei.com.

Obnova viadukta Kresnica

PO 25 LETIH JE BILO TREBA OBNOVITI OBA SKORAJ 600 M DOLGA VIADUKTA NA AVTOCESTI A1 BLIZU ŠENTILJA

AVTOCESTA ŠENTILJ–PESNICA

Avtocestni odsek Šentilj–Pesnica se začne na priključku Šentilj, kjer se navezuje na leta 1991 dograjen 1,6-kilometrski odsek avtoceste od opuščenega mednarodnega mejnega prehoda Šentilj. Projekt za ta avtocestni odsek je nastajal več let, z različnimi možnostmi poteka trase, prva idejna študija pa je bila izdelana že leta 1971.

Poleg avtocestne trase so bili na tem odseku zgrajeni tudi podvoz v dolžini 8,5 m, štirje nadvozi v dolžini 288,4 m, most čez reko Pesnica in viadukt Kresnica dolžine 587 m. Izvajalci so z gradbenimi deli začeli leta 1994 in jih zaključili leta 1996.

VIADUKTA KRESNICA

Gradnja dveh viaduktov je bila zaupana podjetju GIP Gradis, ki je bil partner takratnemu vodilnemu izvajalcu SCT. Zgornja konstrukcija obeh viaduktov je zasnovana kot sovprežna prednapeta betonska konstrukcija, ki poteka čez 20 polj razpetine 22,4 m + 18 x 30 m + 22,4 m. Nosilci so med vmesnimi podporami povezani s prečniki, v polju pa jih povezuje monolitna vozišča plošča. Spodnjo konstrukcijo sestavlja 19 opor (stebrov) in dva krajna opornika. Armiranobetonski steber vmesne podpore je škatlastega prereza šesterokotne oblike zunanjih dimenzij 2,20 m x 3,00 m in s stenami debeline 30 cm. Ležiščne kape so spremenljive višine pravokotnega prereza in s posnetimi robovi na spodnji strani.

OBNOVA

Obnova viaduktov po približno 25 letih od zaključka gradnje je predvidevala obnovo celotne vozišče konstrukcije (odstranitve vseh slojev do nosilne AB-plošče, po potrebi reprofilacijo, izdelavo nove hidroizolacije in vgradnjo novega asfalta za vozišče), sanacijo poškodovanih delov beton-

SLIKA 1: Del obnove je bil izveden s pomočjo pomičnih dvižnih ploščadi in košar.
SLIKA 2: Armatura je bila pred nanašanjem sanacijske malte premazana z zaščitnim premazom MAPEFER 1K.

ske konstrukcije viadukta in betonske varnostne ograje (BVO). Ob obnovi je bilo z natančnim pregledom ugotovljeno, da so nosilna konstrukcija viadukta in elementi BVO v zelo dobrem stanju. Zato je bilo treba izvesti obnovo le lokalno. Poškodovana mesta so bila označena, beton je bil odstranjen z ročnimi pnevmatskimi rušilnimi kladivi. V primerih, kjer se je odkrila armatura, je bila ta očiščena rje do kovinskega sijaja. Armatura je bila nato dvakrat premazana z MAPEFER-jem 1K, zaščitnim premazom na osnovi cementnega veziva in korozijskih inhibitorjev. Odstranjen beton se je nadomestil z grobo sulfatno odporno cementno konstrukcijsko sanacijsko malto razreda R4 MAPEGROUT T60. Čvrsta in groba betonska podlaga je bila izdatno navlažena, po vgradnji pa se je zagotovila mokra nega v kombinaciji s prekrivanjem kot zaščita pred prehitrim površinskim sušenjem, da se je preprečilo nastajanje razpok v plastični fazi hidratacije cementnega veziva.

PREMAZ ELEMENTOV BVO IN ROBNIH VENCEV

Ker so bili elementi BVO delno že zaščiteni z elastičnim zaščitnim premazom, je bil delež površin, ki jih je bilo treba obnoviti, zelo majhen. Po izvedeni obnovi so celotno površino elementov BVO natančno pregledali, odstranili slabo sprijete sloje obstoječega premaza in oprali površino z visokim pritiskom. Za zagotavljanje boljšega oprijema je bil nanesen vodni temeljni premaz na osnovi sintetičnih smol MALECH. Uporablja se ga na vseh vpojnih mineralnih podlagah kot tudi na obstoječih premazih, še posebej takrat, ko jih je treba konsolidirati, npr. ob površinskem prašenju, 'kredanju' obstoječih barv zaradi UV-svetlobe. Ko je bil MALECH dovolj suh, se je elemente BVO prebarvalo z elastično barvo za zaščito betonskih konstrukcij ELASTOCOLOR.

VIADUKT SPET V UPORABI

Izvedena je bila obnova voziščne konstrukcije. Tako sta zagotovljeni varnost in trajnost. Morda bo potrebna celovita obnova vnovič čez 20–25 let, v tem času pa se bo seveda obnavljalo in vzdrževalo tudi druge, morda manj pomembne dele viadukta, ki prav tako vplivajo na varnost uporabe in življenjsko dobo objekta.

ELASTOCOLOR

Elastična barva na osnovi akrilnih smol v vodni disperziji, ki je idealna za nanašanje na konstrukcije, ki so izpostavljene dinamičnim obremenitvam, tudi z lasastimi razpokami. Namenjena je zaščiti in hkrati dekorativni obdelavi bentonskih površin ali tistih, ki so zaključene s cementnimi ometi. Po osušitvi tvori barvni elastični film, ki ščiti površine pred vdiranjem vode in v vodi raztopljenih agresivnih snovi, zato ščiti pred npr. škropljenjem slanice ob cestah. Prav tako je CO2- in SO2-zaporna, kar je še posebej pomembno pri zaščiti betonskih površin zaradi preprečevanja karbonatizacije in sulfatne agresije. ELASTOCOLOR je vodoodbojna, a hkrati paroprepustna barva, ki ohranja površine čiste zaradi slabšega površinskega oprijema prahu in omogoča občasno pranje z nežnimi detergenti. Za najboljšo zaščito premostitvenih betonskih objektov priporočamo kombinacijo MAPELASTIC-a in barve ELASTOCOLOR, saj dokazano ščitita in podaljšujeta življenjsko dobo za več kot 50 let!

TEHNIČNI PODATKI
Viadukt Kresnica, avtocesta A1, odsek Šentilj–Pesnica
Čas izvedenih del: marec–avgust 2021
Investitor: Dars, d. d.
Projektant: Elea iC, d. o. o.
Glavni izvajalec: Saning, sanacije in gradnja objektov, d. o. o.
Vodja sanacijskih del: Edo Velkavrh, u. d. i. g.
Nadzor: Dri, d. o. o., Dušan Rozman, u. d. i. g.
Mapeiev koordinator: Gregor Knez, i. g.

IZDELKI MAPEI
Sanacija konstrukcije: Mapefer 1K, Mapegrout T60
Zaščita konstrukcije: Elastocolor Pittura, Malech

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletnih straneh www.mapei.com ter www.mapei.si.

Rešitve Mapei pri obnovah premostitvenih objektov

Premostitveni objekti, kot so viadukti, mostovi, nadvozi, brvi itd., nam skrajšujejo poti ter omogočajo varnejšo in hitrejšo povezavo med dvema točkama. Ko se vozimo po njih in hitimo mimo, pogosto pozabimo, koliko inženirskega in izvajalskega znanja ter izkušenj je bilo vloženih v to, da nam služijo. Kot vsaka materialna dobrina tudi premostitveni objekti potrebujejo redno vzdrževanje oz. rekonstrukcije v primerih večjih popravil.

MOST PODNART

Armiranobetonski most čez Savo v Podnartu je bil zgrajen leta 1966 in je dolg 96,1 m. Leta 2014 je bil v celoti prenovljen. Izvedeni so bili ojačitev konstrukcije z dobetoniranjem dveh vzdolžnih AB-nosilcev, obnova vozišča ter zamenjava mostne in prometne opreme. Po dobetoniranju prekladne konstrukcije z razširitvijo mostu je bila izvedena sanacija starega dela mostu. Po odstranitvi betona z vodo pod visokim pritiskom (več kot 2000 barov) in hkratnem čiščenju armature je bila ta zaščitena z nanosom MAPEFER 1K. Odstranjen beton se je nadomestil z MAPEGROUT T60, mikroarmirano cementno malto višjih trdnosti. Malto se je nanašalo na stropne spodnje površine preklade konstrukcije mostu, zato so se dela izvajala večinoma prek vikendov, ko je bil most zaprt. S tem je bila v fazi plastične vezave preprečena možnost nastanka votlih mest v malti MAPEGROUT T60, ki bi nastali zaradi vibracij, povzročenih s prometom, še posebej težkih vlačilcev. Na določenih delih je bila betonska površina še dodatno zaglajena z nanosom fine cementne malte MONOFINISH. Na tako pripravljeno podlago pa nanesen elastični zaščitni sistem Elastocolor na osnovi akrilnih smol. Na vozišču je bil za hidroizolacijo uporabljen epoksidni temeljni premaz MAPEFLOOR I 914, ki je bil še svež polno posut s kremenčevim peskom. Hidroizolacija je bila izvedena s podlivno maso, s polimeri izboljšanim bitumenskim trakom POLYBOND HP debeline 5 mm z močnejšim poliestrskim nosilcem. Tako izvedena hidroizolacija je primerna za neposredno polaganje asfalt-betonskih mešanic zaključnega sloja vozišč.

MOST ČEZ SAVO ČRNUČE

Leta 2014 je bila izvedena sanacija mostu iz leta 1906, tj. primarno jeklenega mostu čez Savo v Črnučah. Razlog za izrazitejše poškodbe tako osnovne jeklene kot betonske konstrukcije je bila zagotovo poškodovana hidroizolacija. Vsi sloji nad nosilno konstrukcijo vozišče plošče kot tudi betonski pločniki so bili odstranjeni. Korozija armature je bila odstranjena, očiščena in zaščitena z dvakratnim nanosom MAPEFER-ja. Manjše površinske poškodbe vozišče konstrukcije so bile sanirane z mikroarmirano sanacijsko malto MAPEGROUT T60. Ključna faza, ki zagotavlja trajnost, je bila izvedba nove hidroizolacije. Na spodnji strani vozišče konstrukcije je bil nanesen MAPELASTIC GUARD, elastična cementna malta, ki učinkovito ščiti beton pred prodiranjem CO_2 (karbonatizacija) in vdorom kloridov. Samo 2 mm nanos malte MAPELASTIC GUARD je učinkovitejša zaščita kot 50 mm zaščita armature z betonom v razmerju v/c 0,5. Sanirane površine so dodatno zaščitili s sistemom Elastocolor. Kako pomemben je ta most danes za vsakodnevne uporabnike, potrjuje podatek, da ga dnevno prečka od 10 do 12 tisoč vozil.

NADVOZ SEMEDELA KOPER

Nadvoz Semedela stoji na povezovalni cesti med hitro cesto H5, pred uvozom v predor Markovec v Kopru. Nadvoz je bil zgrajen leta 1981 kot tripasovni premostitveni objekt prek državne ceste. Leta 2011 je bila izvedena njegova posodobitev. Po odstranjevanju poškodovanega sloja betona je bila za sanacijo izbrana cementna mikroarmirana sanacijska malta MAPEGROUT T60. Naj poudarimo, da so se v fazi vezave sanacijske malte izvajala dela na viaduktu (prisotne vibracije), vendar to ni vplivalo na lastnosti vgrajene sanacijske malte. Zaradi dodane lastne obtežitve in višjih dinamičnih obremenitev je bila nujna ojačitev s karbonskimi lamelami CARBOPLATE. Pripravi podlage je sledila vgradnja lamel. Nanosu premaza MAPEWRAP PRIMER 1 je sledilo lepljenje karbonskih lamel CARBOPLATE z epoksidnim lepilom ADESILEX PG2, ki se ga je nanašalo tako na lamele kot tudi na podlago. Za zaščito spodnjega dela viadukta je bil izbran akrilni sistem Elastocolor. Premaz ščiti površino pred vdorom agresivnih spojin ter posledično preprečuje karbonatizacijo betona. Poleg tega ščiti vgrajene karbonske lamele pred vplivi UV-žarkov.

MOST ČEZ DRAVO DRAVOGRAD

Most čez reko Dravo je bil zgrajen leta 1952 in je prvi most z betonskimi temelji v Dravogradu. Po obnovi, ki je bila zaključena leta 2015, je most namenjen pešcem in kolesarjem. Sanacija je bila zahtevna, potekala je po tako imenovani alpinistični metodi, brez varovalnih ograj, z minimalno postavitvijo klasičnih delovnih odrov. Z betonskih stebrov so odstranili vse poškodovane dele betona ter površino obnovili s sanacijsko malto MAPEGROUT 430. Razpoke v betonu so bile zapolnjene z dvokomponentnim lepilom ADESILEX PG1. Po osušitvi epoksidnega lepila so skozi injektorske nastavke IDROSTOP MULTI ST 12 vgradili dvokomponentno epoksidno smolo EPOJET. Zagotovljeno je bilo popolno zalitje razpok in s tem vnovična monolitnost in tesnost konstrukcije. Zgornje dele stebrov je bilo treba ojačati s karbonskimi tkaninami FRP. Za boljši oprijem je bil nanesen MAPEWRAP PRIMER 1. Temu je sledil izravnalni sloj z epoksidno smolo MAPEWRAP 11. Na to je bila vgrajena karbonska tkanina MAPEWRAP C UNI-AX. Za končno impregnacijo je bila površina tkanine premazana s srednje viskozno epoksidno smolo MAPEWRAP 31. Na koncu je bila izvedena še zaščitno-dekorativna obdelava betonskih stebrov z izdelki Elastocolor. Na mostno konstrukcijo je bila vgrajena armiranobetonska plošča. Za vodno zaščito je bila po nanosu temeljnega premaza MAPEFLOOR I 914 uporabljena bitumenska hidroizolacija v trakovih POLYBOND HP. Sledila je vgradnja zaključne asfaltne obloge ter na koncu še montaža ograj. Most, ki je dolga leta sameval, je znova popeljal čez Dravo številne pešce in kolesarje.

VIADUKT RAVBARKOMANDA

Viadukt Ravbarkomanda je blizu Postojne na avtocesti Ljubljana–Koper in je bil zgrajen leta 1972. Desni viadukt je dolg 592, levi pa 553 metrov. V zadnjih letih je bila izvedena njegova celovita sanacija. V sklopu sanacije spodnjega dela so bile predvidene menjava ležišč, obnova prečnikov in stebrov z odstranjevanjem vseh poškodovanih delov betona, čiščenjem in zaščito armature, vgradnjo – reprofilacijo s sanacijsko malto ali izvedba nove betonske obloge (v odvisnosti od potrebne debeline nanosov). Mapei je z znanjem in širokim naborom preverjenih izdelkov sodeloval pri celotni izvedbi sanacije. Zaradi razširitve viadukta in povečanja njegove obtežbe je projekt sanacije predvideval tudi izvedbo statičnih ojačitev, in sicer z vgradnjo karbonskih palic MAPEROD C 12 z dvokomponentnim epoksidnim lepilom ADESILEX PG1. Vgradnja palic MAPEROD C je bila prava izbira, ker so odporne na agresivno okolje, ne rjavijo, imajo višjo nosilnost in približno petkrat nižjo težo v primerjavi s klasično kovinsko rebrasto armaturo. Sanacija spodnjega dela viadukta je bila izvedena s pripravo podlage in zaščito armature z namenskim izdelkom MAPEFER 1K. Sledil je nanos sanacijske malte MAPEGROUT EASY FLOW GF, ki je armirana s steklenimi vlakni. Ker so se sanacijska dela izvajala v poletnih mesecih, je bil malti dodan MAPECURE SRA, dodatek, ki v času vezave zmanjšuje nastanek razpok zaradi prehitrega izhlapevanja vode. Na stebrih, kjer je bil potreben debelejši nanos malt, je bila dodana kompenzacijska armatura, ki je bila sidrana z MAPEFIX EP 385. Na koncu je sledila izvedba zaščitno-dekorativne obdelave po sistemu Elastocolor.

PREDOR STEN ŠKOFJA LOKA

Prebivalci Poljanske doline so po skoraj 40 letih obljub leta 2015 dočakali obljubljeno obvoznico. Del te 4 km dolge Poljanske obvoznice je tudi 712 m dolg predor Sten. Ob montaži betonskih elementov (kanalete) so te tesnili z maso MAPEFLEX PU45. Pred nanosom zaščitne barve je bilo potrebno glajenje. Za sanacijo segregacijskih gnezd je bila uporabljena malta MAPEGROUT T60. Glajenje podlage so izvedli s TRIBLOCK FINISH, trikomponento malto, ki zagotavlja povišano mehansko in kemično odpornost ter parno oviro. Sledilo je nanašanje zaključne barve MAPECOAT I 650 WT v dveh slojih. Tako prebarvane površine zagotavljajo daljšo življenjsko dobo predora in lažje čiščenje, voznikom pa zagotavljajo bolj svetlo notranjost, širši zaznavni kot in s tem boljšo preglednost.

PREDORI

Gradnja predorov že sama po sebi velja za zelo zahteven in spoštovanja vreden projekt, zato nam je sodelovanje na tem področju še toliko večji izziv. Dela v predorih zahtevajo polno odgovornost vseh sodelujočih udeležencev. Mapei v Sloveniji že od leta 2000 uspešno sodeluje z izvajalci pri izgradnji predorov. V letih 2000–2010, ko je bila gradnja tunelov v Sloveniji na vrhuncu, je Mapei pri teh projektih sodeloval z dobavo dodatkov za betone in izdelkov za zaključno obdelavo in zaščito.

Pri gradnji predorov po t. i. novi avstrijski metodi se je najpogosteje uporabljalo plastifikatorje (super in hiper) iz družine Dynamon za izdelavo betonskih mešanic. Primerni so za pripravo transportnih betonov za brizgane betone kot tudi za izdelavo notranjih obokov in temeljev. Pri izvedbi brizganih betonov je izrednega pomena pospeševalec vezave MAPEQUICK AF. Pospeševalci MAPEQUICK AF ne vsebujejo alkalnih sestavin, in so zato prijaznejši za delavce ob izvajanju del in ne povzročajo alkalno-silikatne reakcije, ki lahko zamaši drenažne kanale. Prav tako so različnih sestav, saj so prilagojeni različnim vrstam cementa, zato da so ob čim nižjem doziranju čim bolj učinkoviti. Za lokalna krpanja betonskih konstrukcij so se uporabile malte iz skupine Mapegrout. Najpogosteje sta bili uporabljeni malti MAPEGROUT T60 in MAPEGROUT 430, mikroarmirani cementi malti z nadzorovanim krčenjem. Kot zaključna obdelava obokov pa se do višine približno 3,5 m nanese TRIBLOCK FINISH. To je trikomponentna epoksidno cementna fina malta za glajenje, kemično zaščito betonskih površin in zaščito premazov pred kapilarno vlago. Sledi zaključni sloj z namensko epoksidno barvo MAPECOAT W-HRI, ki omogoča lažje čiščenje ter svetlejšo površino in širši zorni kot. Poleg navedenih se uporabljajo tudi namenski izdelki iz skupine Mapei UTT, ki se jih izbira glede na vrsto zemljine, količino vode (vdori, zaledna voda ...) in vrsto sidranja v hribino.

Izdelki Mapei so bili v Sloveniji vgrajeni v naslednjih predorih (navedene so skupne dolžine obeh cevi):

Predor Trojane / **5771 m**
Predor Ločica, leva cev / **771 m**
Predor Podmilj / **1235 m**
Predor Kastelec / **4532 m**
Predor Dekani / **4365 m**
Predor Cenkova / **686 m**
Predor Leščevje / **768 m**
Predor Ljubno / **520 m**
Predor Šentvid / **2119 m**
Predor Barnica / **587 m**
Predor Podnanos / **1202 m**
Pokrita vkopa Rebernice 1 in 2 / **845 m**

Obnova predora Golovec

Predor Golovec leži na vzhodni ljubljanski obvoznici na odseku avtoceste A1 med Bizovikom in razcepom Malence. Prva vozila so skozi skoraj 600 m dolgi predor zapeljala leta 1999. Gre za enega prometno najbolj obremenjenih delov našega avtocestnega omrežja. V predoru so se redno izvajala manjša vzdrževalna dela. Po dvajsetih letih uporabe pa je prišel čas za celovito obnovo obeh cevi, saj so bile v njem že vidne poškodbe kot posledica obrabe predora in specifičnih lastnosti terena, zlasti prodiranja zaledne vode skozi talni obok.

Mapei je s svojimi rešitvami in izdelki sodeloval pri sanaciji sekundarne betonske predorske obloge in izvedbi zaščitnega premaza, ki poteka po celotni dolžini obeh cevi tunela v višini štirih metrov in je namenjen zaščiti betonske konstrukcije pred prodiranjem škodljivih snovi ter neugodnimi vremenskimi vplivi. Poleg zaščite betonske konstrukcije premaz zagotavlja tudi odsevnost površine, s tem boljšo vidljivost in večjo varnost.

PRIPRAVA PODLAGE IN SANACIJA RAZPOK

Za zagotavljanje kakovostnega oprijema novega zaščitnega sloja je bilo treba v celoti odstraniti obstoječo zaključno barvo in malto, ki je bila prvotno uporabljena za fino glajenje betonskih površin. Površine so se pripravljale z namenskimi roboti za pranje z vodo pod visokim pritiskom. Površine, kjer strojna priprava podlage ni bila mogoča, so bile obdelane ročno, brušene z diamantnimi brusilkami.

Po pripravi – pranju podlage – je bilo treba vsa močneje poškodovana mesta betonske obloge sanirati z mikroarmirano sanacijsko malto MAPEGROUT T60. Glede na to, da so bile površine, ki jih je bilo treba sanirati, relativno majhne, je bila malta vgrajena ročno, z zidarskimi žlicami in gladilkami.

Razpoke so bile sanirane po postopku površinskega zapiranja in injektiranja z epoksidno smolo. Najprej so bile s kotno rezalko zarezane – razširjene ter površinsko zapolnjene z dvokomponentnim epoksidnim lepilom ADESILEX PG1. Za injektiranje je bila

SLIKA 1: Priprava površine – pranje z vodo pod visokim pritiskom.
SLIKA 2: Izvedba tesnjenja razpoke z injektiranjem z epoksidno smolo EPOJET LV.
SLIKA 3: Sanirane razpoke pred glajenjem sten in nanosom zaključne barve.
SLIKA 4: Nanašanje malte TRIBLOCK FINISH na stene predorske cevi.

SLIKI 5 in 6: Nanos prvega in drugega sloja epoksidne barve MAPECOAT W-HRI.

uporabljena dvokomponentna, redko tekoča epoksidna smola EPOJET LV, ki je bila s pomočjo namenskih injektorskih črpalk vbrizgana skozi predhodno vgrajene nastavke IDROSTOP MULTI ST12 do popolne zapolnitve razpok.

GLAJENJE STEN IN NANOS ZAKLJUČNE BARVE

Pred nanosom zaključnega premaza so bile vse površine obdelane s fino epoksidno cementno malto, s čimer je bila dosežena ustrezna gladkost površine. Za glajenje sten je bila uporabljena trikomponentna epoksidna tiksotropna malta TRIBLOCK FINISH, ki je bila na površino s kovinskimi gladilkami nanesena ročno v dveh nanosih. Ko je nanesena malta začela vezati, je bilo izvedeno še površinsko zaglajevanje.
Za zaključno obdelavo površin tunela je bila uporabljena dvokomponentna epoksidna barva v vodni disperziji MAPECOAT W HRI. Ta barva je enostavna za vgradnjo z brizganjem ali ročnim nanosom. V tem primeru je bila nanesena ročno z valjčki v dveh nanosih. Zaradi svoje edinstvene sestave betonu nudi dolgotrajno zaščito proti zunanjimi vplivi in zagotavlja enostavno čiščenje površine ter potrebno odsevnost. Ta prispeva k boljši vidljivost in s tem povečani varnosti v predoru.

VSE ZA VEČJO VARNOST V PROMETU

V letošnjem letu je bila celovita obnova tunela Golovec zaključena. Zajemala je tudi ureditev prezračevanja ter nadgradnjo razsvetljave in drugih varnostnih sistemov. Tunel Golovec je prvi na naših avtocestah s sodobno, učinkovitejšo in energetsko varčnejšo razsvetljavo LED. Vgrajen ima tudi sistem samodejnega zaznavanja prometa, ki bo natančneje določil izredne dogodke. Novost so tudi prezračevalni ventilatorji, s čimer je zdaj v predoru zagotovljen nadstandard glede požarne varnosti. Potovanje skozenj bo tako še varnejše, poleg tega se bodo znižali stroški njegovega nadaljnjega vzdrževanja. Kljub vsemu tehničnemu zagotavljanju varnosti pa smo udeleženci v prometu še vedno tisti, ki največ prispevamo k varnosti na naših cestah. Zato – previdnost za varno in srečno vožnjo ne bo odveč.

TEHNIČNI PODATKI
Obnova predora Golovec, avtocesta A1, med Bizovikom in razcepom Malence
Čas izvedbe: 2020–2021
Investitor: Dars, d. d.
Nadzor: DRI upravljanje investicij, d. o. o.
Glavni Izvajalec del: Kolektor CPG, d. o. o.
Površina izvedenih del: pribl. 9500 m²
Mapeiev koordinator: Gregor Knez, i. g.

IZDELKI MAPEI
Izdelki za sanacijo betonskih površin: Mapegrout T60, Adesilex PG1, Epojet LV, Triblock Finish
Zaključni premaz za zaščito betonskih površin: Mapecoat W HRI

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletnih straneh www.mapei.com ter www.mapei.si.

Preprečimo korozijo z galvanskimi anodami

KATODNA ZAŠČITA IN ZAŠČITA ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJ

Povečanje poškodb, ki jih skozi čas povzroča korozija, so privedle do novih raziskav in dognanj, povezanih s trajnostjo in stabilnostjo armiranobetonskih konstrukcij, še posebej v zelo agresivnih okoljih. Obstaja kar nekaj dejavnikov, ki prispevajo k nastanku korozije na armaturi v betonu. V članku se bomo osredotočili na najpogostejše vzroke s posebnim poudarkom na karbonatizaciji in koroziji zaradi kloridov.

Beton, zahvaljujoč svoji alkalni stopnji, ustvarja zaščitno okolje za jeklo. Študije dokazujejo, da poškodbe, povezane s korozijo, nastanejo, kadar kritične količine agresivnih snovi prodrejo skozi pore v betonu ter napadejo in uničijo pasivni zaščitni film jekla ter na ta način izpostavijo armaturo procesu korozije.

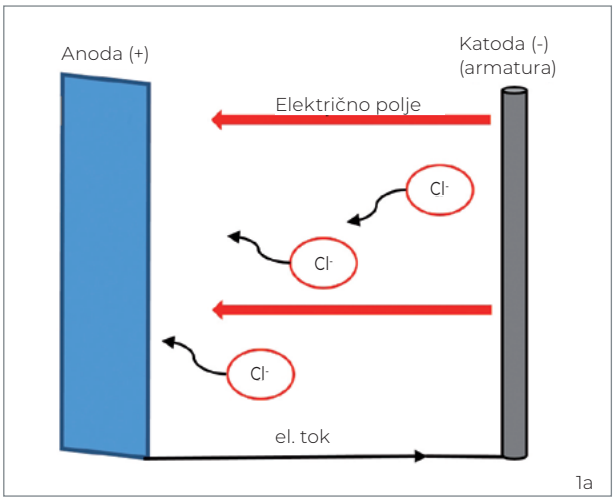
To lahko povzročita dve glavni vrsti agresije – karbonatizacija in kloridno delovanje. Pri procesu karbonatizacije ogljikov dioksid in vlaga iz zraka prodreta v beton skozi pore ter znižata pH na tako vrednost, da je približno enaka nevtralni. V takih primerih lahko armatura začne korodirati. Delovanje kloridov – agresivnih snovi, ki prodirajo v beton in lahko poškodujejo zaščitni film ter tvorijo eno vrsto lokalizirane korozije (*pitting*) tudi v alkalnem okolju – lahko privede do poškodb armaturnega jekla.

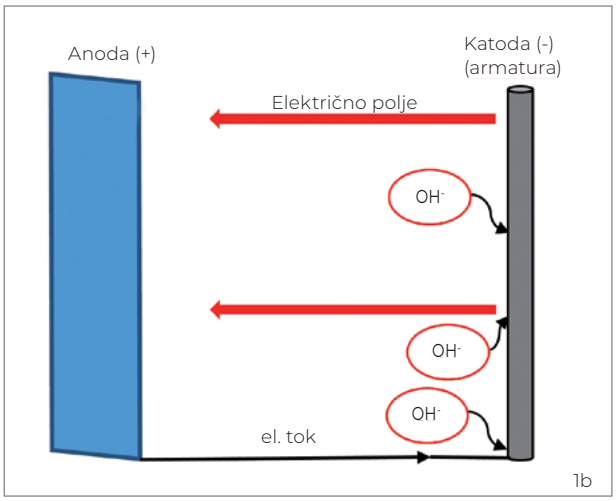
Korozija, ki je nastala na armaturi zaradi teh pojavov, tvori železov oksid (Fe_2O_3). Zavedati se je treba, da ima železov oksid (rja) veliko večji volumen od jekla (5–6x večji), zato zadostuje že zelo majhna izguba kovine (npr. ~ 0,1 mm) na površini armature, da lahko pride do korozije oz. nastanka rje, kar je dovolj za ustvarjanje notranjih napetosti, ki povzročajo razpoke in propadanje betona (Slika 1).

Zaradi svojega lokalnega in destruktivnega delovanja je korozija zaradi kloridov najbolj agresivna in najbolj nevarna za vzdrževanje konstrukcijske stabilnosti vsakega posameznega armiranobetonskega elementa.

Skladno s poročilom *Federal Highway Administration* (zvezna uprava za avtoceste v ZDA) se je izkazalo, da je katodna zaščita (CP –

SLIKA 1: Primer armiranobetonskega elementa, kjer je armaturno železo uničeno zaradi vpliva korozije.
SHEMA 1: Pojava deklorizacije (1a) in realkalinizacije (1b).





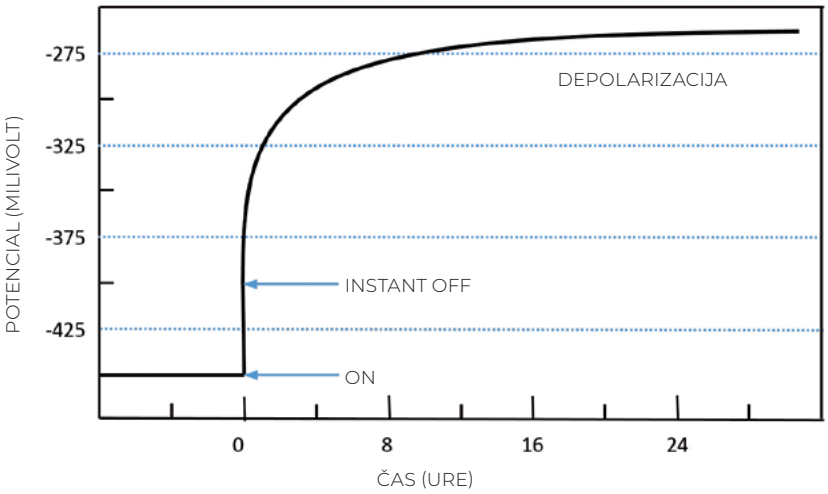
cathodic protection) najučinkovitejši sistem za preprečevanje nastanka korozije v armiranobetonskih konstrukcijah, ki so kontaminirane s kloridi, ne glede na njihovo sestavo [1]. Z vgradnjo katodne zaščite (CP) se korozijski potencial prenese v cono 'odpornosti', in proces korozije je zato ustavljen. V tem primeru je treba odstraniti le poškodovan beton, medtem ko tistega, ki je kontaminiran, a trden, ni treba odstraniti. Z uporabo katodne zaščite (CP) prihaja do sprememb v armiranobetonski konstrukciji, in to na področju okoli armature, kjer se ustvarijo novi pozitivni učinki. Znotraj katodno zaščitenega betona se prenašajo ioni – električni tok proporcionalno svoji koncentraciji in migraciji. Pozitivni ioni se premikajo v isti smeri kot električni tok, tj. od anode do katode, negativni pa se premikajo v nasprotni smeri. Zaradi tega v betonu, kontaminiranim s kloridi, krožno delovanje električnega toka povzroča prehod klora (Cl) od katode (–) do anode (+). V teh primerih krožno delovanje električnega toka povzroča zmanjšanje vsebnosti kloridov na površini armature, kar je poznano kot »dekloriranje« (Shema 1a).

V nadaljevanju se na površini armature (katodna cona) uporabljata kisik in voda, ki tvorita hidroksidne ione (2OH-) po enačbi:

$$H_2 + \frac{1}{2} O_2 + e^- \rightarrow 2OH^-$$

Hidroksidni ioni obnavljajo lužnatost na kovinski površini do vrednosti pH pribl. 12, kar se imenuje »učinek realkalizacije« (Shema 1b), s katero se posledično ustvarja vnovična pasivizacija armature. Novi objekti v agresivnih okoljih so lahko izvedeni s sistemi CP, ki se lahko vgradijo že pri novogradnji. Ta vrsta zaščite je znana kot katodna zaščita ter se lahko uporablja za nove in obstoječe konstrukcije ali zgradbe, v katerih se proces korozije še ni začel, ampak se bo začel pozneje zaradi progresivnega prodiranja agresivnih snovi v določenem časovnem obdobju. V teh primerih se (lahko) enostavno uporabi katodna zaščita z nizkim istosmernim električnim tokom, ki je potreben za zaščito konstrukcij, z jamstvom za dolgotrajno zaščito po sprejemljivi ceni v povezavi z malo vrednostjo potrebne zaščite za armaturo, ki je še pasivizirana [2].

Obstajata dve vrsti katodne zaščite – dodana elektrika (ICCP) in galvanska zaščita z žrtvenima anodama (SACP). Pokazalo se je, da oba sistema nadzorujeta ali ublažita korozijo, kadar sta pravilno projektirana, vgrajena in predana v uporabo. Glavna razlika med obema sistemoma je v dejstvu, da sta za sistem z dodano elektriko potrebna napajanje in izvor električne energije. Na drugi strani galvanski sistem temelji na uporabi različnih kovin, ki so spojeni v zaključeno celoto, ki ustvarja električno energijo podobno procesu v bateriji. Ena od glavnih prednosti zaščite SACP-a je v tem, da ko se vgradi, zahteva le minimalno vzdrževanje. Ta sistem ne potrebuje izvora električne energije, zato ni občutljiv na



SHEMA 2: Prikaz merjenja tipičnega potenciala kot potrditve delovanja sistema SACP – galvanska zaščita z žrtvenima anodama.

kratkotrajne ali daljše izpade. Poleg tega galvanski sistemi potrebujejo relativno nizke napetosti (razlika v naravnem potencialu med žrtveno anodo in jeklom, ki ga je treba ščititi), s čimer se izognejo možnim težavam, povezanim s slabljenjem zaradi delovanja vodika in korozije pri napenjanju prednapetih armiranobetonskih konstrukcij, kot se to lahko zgodi pri uporabi prekomerne zaščite pri sistemih ICCP.

Enostavnost vgradnje in vzdrževanja se štejeta kot glavni prednosti sistema SACP, v katerem se tok uravnava sam na osnovi hitrosti nastanka (razvoja) korozije jekla, tako da sistem deluje samo takrat, kadar je treba in ne prisilno ter brez preobremenitev [3].

Kakor koli, sistem SACP ima tudi svoje omejitve. Najpomembnejša operativna omejitev je v tem, da imajo galvanski sistemi fiksni naravni potencial, kjer v močno armiranih elementih generirani tok ni zadosten za zagotovitev polarizacije jekla. V teh primerih povečanje števila žrtvenih anod in uporaba malt nižjih trdnosti predstavljata učinkoviti rešitvi. Na življenjsko dobo anod v sistemih SACP vpliva nekaj dejavnikov, ki se lahko s časom spreminjajo. Razmerje anodnega toka, ki uporablja (požira) anodi, in stopnja korozije sta izražena kot izguba mase skozi čas, rezultat pa se lahko pridobi iz prvega Faradayevega zakona. Potrebna masa anodnega materiala, ki vključuje dejavnike učinkovitosti in uporabe, se izračunava z uporabo tega zakona po naslednji enačbi:

$$W = (ARC * CR * L) / (E * U)$$

pri čemer je:

- ARC: povprečen potrebni tok (po navadi 2–20 mA/m^2 za stare konstrukcije, 0,2–2 mA/m^2 za nove konstrukcije po ISO 12696: 2012, Katodna zaščita jekla v betonu)
- CR: stopnja porabe anode
- L: pričakovani rok trajanja
- E: učinkovitost uporabljene kovine
- U: faktor izkoristka uporabljene anode

Kot primer, če vzamemo anodo iz cinka, ki bo imela stalni tok 1 mA v času enega leta, bo poraba anodnega materiala znašala približno 12–14 g.

Če vzamemo kot osnovo standard »katodna zaščita jekla v betonu« [4, 5] je najpogostejši kriterij za oceno delovanja sistema CP, vgrajenega v gradbeni konstrukciji, merjenje depolarizacije z začetnim potencialom *Instant OFF*. V praksi to pomeni, da je treba izmeriti potencial armature s povezanimi anodami (polarizacija), nato pa prekiniti stik anod z armaturo in ponoviti meritev. Prišlo bo do pojava depolarizacije, ki je sestavljena iz prirasta potenciala jeklene armature proti pozitivnim vrednostim (npr. polarizacija -450 mV; depolarizacija -285 mV). Ta razlika potenciala, po ISO 12696, mora biti najmanj 100 mV v maksimalnem času do 24 ur ali najmanj 150 mV v daljšem obdobju. Tipični graf depolarizacije je prikazan v Shemi 2.

Potrebni instrumenti za nadzor potenciala vključujejo merilne aparature, ki so lahko prenosne ali pa trajno vgrajene v konstrukcijo. Priporočljiva je uporaba trajnega mrežnega sistema za spremljanje meritev, saj tak sistem omogoča stalen pristop k podatkom, istočasno pa tudi takojšnjo prepoznavanje napak ali težav. Za večino pomembnejših objektov se nadzor opravlja po vnaprej določeni časovnici, ki se izvaja na nekaj mesecev ali let, razen če niso podane posebne zahteve, ki zahtevajo pogostejši nadzor. Zaželeno je, da bi se v bližnji prihodnosti veliki infrastrukturni objekti opremljali s sistemi te vrste zato, da bi lahko reševali težave, povezane z varnostjo, kot tudi za spremljanje in boljše razumevanje mehanizmov, povezanih s propadanjem posamezne zgradbe ali konstrukcije.

dr. sc. Hadi Beirami, ing., specialist za korozijo in zaščito betonskih konstrukcij, član instituta NACE.

Literatura

1. Scheffy, C. F. (1981). *Bridge deck deterioration – A 1981 perspective.* FHWA. Memorandum, Federal Highway Administration Office of Research.
2. Pedeferri, P. (1996). *Cathodic protection and cathodic prevention.* Construction and building materials, 10(5), pp. 391–402.
3. Item No. 24224, (2005). *Sacrificial cathodic protection of reinforced concrete elements.* Houston, TX: NACE International.
4. ISO, B. (2016). 12696 -2016. *Cathodic protection of steel in concrete.*
5. SP0216 (2016). *Sacrificial cathodic protection of reinforcing steel in atmospherically exposed concrete structures.* Houston, TX: NACE International.

Anode Mapeshield

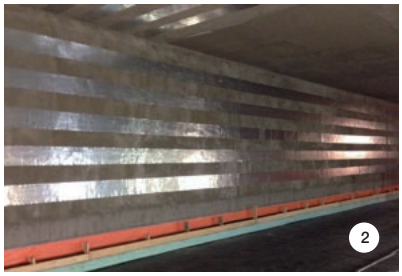
ZAŠČTITA ARMATURE PRED KOROZIJO ZA NOVE OBJEKTE TER ZA SANACIJO OBSTOJEČIH

Tehnika galvanske katodne zaščite temelji na spajanju dveh kovin z različnima naravnima potencialoma – ogljikovega jekla, iz katerega so izdelane armaturne palice, in cinka v anodah. S povezovanjem teh dveh kovin in zahvaljujoč funkciji elektrolita, ki ga opravlja beton ali sanacijska malta, se generira istosmerni električni tok, ki omogoča zaščito jekla pred korozijo. Kovina z višjim negativnim električnim potencialom oksidira in ščiti kovino z nižjim negativnim potencialom. Cinkova anoda MAPESHIELD s časom oksidira in se »žrtvuje« v korist armature znotraj betona, tako da prepreči ali zaustavi proces korozije, s čimer se znatno podaljša trajnost objekta. V nadaljevanju – zahvaljujoč električni napetosti, ki jo imajo anode – imajo te sposobnost transportiranja kloridov, ki jih odstranjujejo iz armaturnih palic ter tako tvorijo zaželen protikorozijski učinek.

Funkcionalnost anod MAPESHIELD in njihove značilnosti so pogojene z vrsto elektrolita, s katerim so obložene. Govorimo o materialu, ki je izdelan iz prevodnega akrilnega veziva in regulatorja vrednosti pH, ki omogoča, da cink ne postane pasiven v alkalnem okolju, kot je beton, zaradi česar je preprečeno slabo funkcioniranje anode. Ta posebni elektrolit zagotavlja stalno učinkovitost tudi takrat, kadar je okolica manj vlažna. Določitev položaja vgradnje MAPESHIELD-a se mora izvesti na osnovi gostote armature. Ta se izračuna kot razmerje površine jeklene armature, ki jo želimo zaščititi, in izpostavljene površine betona, ki prihaja v stik z okolico. Hkrati se upoštevata tudi geometrija ter izpostavljenost zgradbe agresivnemu delovanju ostalih dejavnikov.

Anode MAPESHIELD imajo številne prednosti. Lahko se uporabljajo na novih (preventiva) ali na starih (zaščita) konstrukcijah, lahko se vgradijo selektivno in natančno, ali pa samo na območja konstrukcije z najvišjo nevarnostjo zaradi korozije. Prav tako ne potrebujejo drugega vzdrževanja med svojo življenjsko dobo kot to, da je možno nadzirati njihovo delovanje z vgradnjo enostavnega sistema upravljanja.

SLIKA 1: Primer uporabe MAPESHIELD-a na novem objektu.
SLIKA 2: Primer uporabe MAPESHIELD-a na obnovljenem objektu.
SLIKA 3: Detajl spoja med armaturo in MAPESHIELD-om je enostavno izveden s povezovanjem z vodnikom (kablom).
SLIKA 4: Detajl spoja med armature in MAPESHIELD-om, izveden s pocinkano navojno palico, privarjeno na armaturo.



ANODE MAPESHIELD I IN MAPESHIELD E

Anode MAPESHIELD I so sestavljene iz posebnega jedra iz cinka, ki skladno svoji masi omogoča povečevanje koristne zaščitne površine. To je značilnost, ki v kombinaciji s posebnim elektrolitskim prevodnim materialom, s katerim je prekrita, zagotavlja, da je ta izdelek zelo učinkovit in trajen. Obstajajo štiri različne vrste notranjih galvanskih anod, ki se med seboj razlikujejo po velikosti in masi cinka, da lahko zagotovijo zaščito večine armiranobetonskih konstrukcij. Anode se pritrdijo na armaturo pred vlivanjem betona ali pred nanašanjem sanacijskih malt.

Anode MAPESHIELD E so v obliki samolepilnega traku iz cinka, ki se jih prilepi neposredno na betonske površine. Uporaba je enostavna in hitra – treba je le odstraniti zaščitni film in nalepiti folijo na betonsko površino. Trakove je treba povezati z armaturo z električnimi vodniki (kabli), ki so predhodno pričvrščeni na armaturo.

MAPESHIELD anode so izdelane skladno z normami ISO 12696 Katodna zaščita jekla v betonu po metodi depolarizacije armaturnega jekla.

Federico Laino, inž., Tehnična podpora, Mapei S.p.A.

Taktični urbanizem in športne površine

KREATIVNA UPORABA NAMENSKIH SISTEMOV ZA NOVE POVRŠINE, NAMENJENE ŠPORTU IN DRUŽABNOSTI

Kakšna je povezava med navidezno oddaljenimi svetovi? Uvajamo sodelovalne procese med taktičnim urbanizmom, ki temelji na dejavnostih lokalnega prebivalstva na eni strani, na drugi pa si mestne oblasti prizadevajo izboljšati javne površine z namenom, da bi bile bolj uporabne in prijetne za vse, ki jih uporabljajo. Športne površine, kot so npr. nogometna igrišča in njim pripadajoči objekti, so področja, ki združujejo veliko število ljudi. Prav tako se taktični urbanizem usmerja h kreativnim rešitvam spreminjanja javnih površin, ki so namenjene avtomobilom, z namenom zagotavljanja varnih in enostavnih prehodov cestišč, ki celo omogočajo postanek, počitek, klepet in osvežitev uporabnikov. Tu so tudi dvorane, katerih osnovni namen je trening pripravljenosti športnikov, hkrati pa so to prostori, ki bi morali omogočiti gledalcem, da so na tekmah vključe-

Prato – javna površina v četrti Macrolotto Zero

AKRILNE SMOLE ZA PROTIZDRSNE VEČNAMENSKE ŠPORTNE POVRŠINE NA ZAPUŠČENEM OBMOČJU, KI JE ZDAJ MESTO ZA ŠPORTNA IN DRUŽABNA SREČANJA

Leta 2020 je bila v središču mesta Prato izvedena obsežna urbana prenova, ki je neuporaben prostor spremenila v družabno in športno srečališče. Macrolotto Zero je soseska ob zgodovinskem središču, za katero so značilni veliko število kitajskih državljanov in številne trgovske dejavnosti.

Zaradi soobstoja stanovanjskih enot in proizvodnih obratov, posebne socialne sestave, urbanistične konfiguracije, za katero sta značilna velika gostota stavb in pomanjkanje javnih površin, je bil razvoj integracijskih procesov zapleten, zato je bilo treba narediti urbano in socialno prenovo območja. Zaradi pomanjkanja trgov in javnih prostorov za srečanja je bilo izvedenih več posegov, med katerimi je eden najpomembnejših preoblikovanje zasebnega prostora v trg, zbirališče in prizorišče številnih dejavnosti. Dela, ki so se začela v prvih mesecih leta 2020, so vključevala izgradnjo 3000 m^2 asfaltnih površin ter izbor materiala, za katerega so se odločili zaradi raznovrstnih geometrijskih možnosti, hitrosti izvedbe in visoke združljivosti s talnimi oblogami iz akrilnih smol.

Površine projekta Playground vključujejo nogometno igrišče za pet igralcev, rolkarski poligon (skate park), telovadnico na prostem z opremo in skupne površine za pešce, namenjene druženju in organizaciji javnih dogodkov.

ODPORNE POVRŠINE ZA ŠPORTNE DEJAVNOSTI IN JAVNE ODPRTE PROSTORE

Za 800 m^2 nogometnega igrišča so izbrali MAPECOAT TNS MULTISPORT

ni v dogajanje in lahko polno uživajo v dogodkih. Cilj je torej preoblikovati prostor in ustvariti stičišče družabnosti. In to je povezava dveh navidezno nepovezanih, oddaljenih svetov.
Še bolj neverjetna je ta povezava, ko površine cestišč, namenjenih prometu, preoblikujemo v cone za pešce. Da bi anonimne »sive cestne površine« jasno opredelili kot predele za pešce, asfalt potrebuje obarvanje, ki vzbudi pozornost. Kreativen način izvedbe premazov na cestišču ne zagotavlja le varnosti in oživlja okolja, temveč zagotavlja tudi označbe za lokalne prebivalce. Naredi se npr. »rezervacija parkirišč« za ljudi, ki živijo v okolici. Te označbe morajo biti prav tako jasne in trajne – odporne na agresivne okoljske vplive in na obrabo ob njihovi vsakodnevni uporabi. Tovrstne lastnosti uporabljenih materialov so pomembne pri športnih površinah, še posebej na prehodnih območjih za gledalce, stojiščih ali na tribunah. To so visoko prometna in obremenjena območja, izpostavljena vremenskim in drugim okoljskim vplivom. Pri tem so izkušnje Mapeia dobra rešitev za osvežitev urbanih površin ob združevanju estetskih kategorij, dolgoročnosti rešitev in trajnostne naravnanosti.
Danes Mapei oblikovalcem prihodnosti in krajinskim arhitektom ponuja namenske sisteme za športne površine s celotnim spektrom rešitev za uporabo trajnih in varnih izdelkov za kolesarske steze, trge, igrišča in površine za rekreacijo ter celo za vozila.
Novi dvokomponentni premaz na osnovi epoksi akrilnih kopolimerov MAPECOAT TNE EXTREME je tudi hitro sušeč, kar skrajšuje čase od izvedbe do uporabe površin.

TAKTIČNI URBANIZEM
Pristop, ki predvideva vključevanje prebivalcev v procese urbane regeneracije na ravni sosesk in uporablja kratkoročne, cenovno dostopne prostorske posege in politike.

Elisa Portigliatti, produktni vodja Športne linije, Mapei S.p.A.

PROFESSIONAL, večplastni sistem na osnovi akrilnih smol v vodni disperziji in izbranih polnil, ki omogoča izdelavo večnamenskih športnih površin z visoko odpornostjo proti obrabi, UV-žarkom in okoljskim vplivom. Za preostale večnamenske površine so uporabili akrilno smolo v vodni disperziji z izbranimi polnili MAPECOAT TNS RACE TRACK, ki zelo hitro naredi površinski film in je primerna za izdelavo obstojnih tlakov za visoko pohodno in lahko povozno obremenitev.
MAPECOAT TNS RACE TRACK se lahko uporablja kot zaključni sloj na zunanjih tlakih, ki zahtevajo visoko stopnjo odpornosti proti zdrsu (izpolnjuje namreč zahteve standarda UNI EN 13036-4, ki razvršča materiale na podlagi njihovih protizdrsnih lastnosti), kar omogoča ustvarjanje obstojnih protizdrsnih površin, ki ohranijo svojo površinsko hrapavost tudi v mokrih razmerah.
Pri projektu je imel pomembno vlogo tudi estetski vidik. Površine so bile namreč oblikovane po geometrijskem vzorcu in razdeljene v več barv. Po zaslugi Mapeieve tehnologije ColorMap lahko izdelki MAPECOAT TNS zadovoljijo vse estetske in kromatične zahteve projektantov, oblikovalcev in izvajalcev. Poleg 36 standardnih barv je mogoče dobiti tudi barve po naročilu, kar različnim projektom vdihne osebnostno noto in omogoča ustvarjanje edinstvenih kreacij.

Na skupnih površinah, namenjenih druženju, je tlak iz akrilne smole na vodni osnovi MAPECOAT TNS RACE TRACK, ki je primeren za izdelavo obstojnih tlakov za visoko pohodno in lahko povozno obremenitev.

TEHNIČNI PODATKI
Javna površina v četrti Macrolotto Zero, Prato, Italija
Leto izgradnje in dobava Mapeievih izdelkov ter posredovanje: 2020
Naročnik: arh. Francesco Caporaso (javni razpis): arh. Michela Brachi (Občina Prato)
Projektanta in vodji arhitekturnih del: arh. Massimo Fabbri, inž. Alessandro Pazzagli
Vodja gradbišča: inž. Massimo Ceccarini
Glavni izvajalec javnega naročila: Lanzaro Luigi S.r.l., Afragola (NA)
Izvajalec del: C.M.C. S.r.l., Monteriggioni (SI)
Mapeievi koordinatorji: Paolo Cannella, Alberto Cosmelli, Roberto Marotta (Mapei S.p.A.)

IZDELKI MAPEI
Akrilne smole za obdelavo površin: Mapecoat TNS Multisport Professional, Mapecoat TNS Race Track

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletnih straneh www.mapei.com in www.mapei.si.

Milano – Piazzale Stazione Genova

MAPEIEVE BARVE ZA OSREDNJI JAVNI PROSTOR SOSESKE IN NJENIH PREBIVALCEV

Trg Piazzale Stazione Genova v Milanu je bil v okviru projekta Odprti trgi, ki se je končal oktobra lani, preoblikovan in delno urejen kot pešpot s taktičnim urbanističnim pristopom.
V sodelovanju med občinsko upravo, podjetjem Assoverde, drevesnico Nespoli in podjetjem Progetto Seminiamo so bile obnovljene že obstoječe barve na cestni površini, podvojili so število rastlin in pobarvali cvetlične lonce.
Odprti trgi so del načrta Piano periferie (Načrt predmestij) in so projekt milanskega mestnega sveta, ki uporablja pristop taktičnega urbanizma za oživitev in vrnitev javnega prostora v središče mesta in k življenju prebivalcev, da bi trgi vnovič prevzeli vlogo osrednjega mestnega vrveža. Poleg tega obstaja želja, da bi mestni prostori postali bolj prijazni in uporabni, tako z namenom večje socialne diverzifikacije kot tudi z uvajanjem različnih načinov pristopa k mestu, ki bi lahko postali trajni.

NOVE, DOLGOTRAJNO OBSTOJNE BARVE ZA LEPŠI VIDEZ

Barvni dizajn na pločniku je bil obnovljen z uporabo izdelkov Mapei, posebej zasnovanih za javne površine.
Po temeljitem čiščenju cestne prevleke je bil za zagotovitev dobrega oprijema med različnimi asfaltnimi in kamnitimi podlagami ter barvnim zaključkom uporabljen epoksidni temeljni premaz v vodni disperziji MAPECOAT TNS PRIMER EPW.
Površine so nato ob uporabi valjčka premazali z dvema slojema dvokomponentne epoksidno-akrilne smole s pospešenim sušenjem MAPECOAT TNS EXTREME v beli in modri barvi RAL 5026, kot je zahteval naročnik. Izdelek odlikuje večnamenska uporabnost, odlična povozna obremenitev in dolgotrajna obstojnost.
Za konec so površino premazali še z dvokomponentnim prozornim zaščitnim premazom MAPECOAT TNS PROTECTION, ki je primeren za notranjo in zunanjo uporabo.
Cvetlične lonce so pobarvali z akrilno-uretanskim emajlom na vodni osnovi DURSILAC SATIN, primernim za zunanjo in notranjo uporabo, ki površino zaščiti in ji daje fin, dolgotrajen satenast videz.

SLIKE: Na cestne površine trga Piazzale Stazione Genova so bili naneseni dva sloja epoksidne smole MAPECOAT TNS EXTREME in nato še zaključni zaščitni premaz MAPECOAT TNS PROTECTION.

TEHNIČNI PODATKI
Piazzale Stazione Genova, Milano
Leto izgradnje in čas izvedbe del: 2020
Mapeievo posredovanje: dobava izdelkov za obnovo javnih površin
Naročnik: Občina Milano
Mapeiev koordinator: Marco Cattuzzo, Mapei S.p.A.

IZDELKI MAPEI
Obnova barvnih črt na cestišču: Mapecoat TNS Primer EPW, Mapecoat TNS Extreme, Mapecoat TNS Protection
Barvanje cvetličnih korit: Dursilac Satin

Podrobnejše informacije o izdelkih najdete na spletnih straneh www.mapei.com in www.mapei.si.

Mapecoat TNS Extreme je barvni premaz na osnovi smol, ki oživi in obarva javne površine. Zasnovan je za obnovo parkirišč, klančin, pešpoti, kolesarskih stez. Odporen je proti močni povozni obremenitvi. Odlikuje ga preprosto nanašanje, hitro sušenje in odpornost proti zdrsu. **Mapecoat TNS Extreme preoblikuje vaše mesto.**

MAPEI IN VSE JE **OK**.

Več na: **www.mapei.si** in **www.mapei.com**.

MAPEI®
GRADBENA LEPILA • TESNILNI SISTEMI
KEMIČNI IZDELKI ZA GRADBENIŠTVO

Kolesarske poti – svoboda in varnost

OBSTOJNE IN LEPE STEZE Z IZDELKI IZ LINIJE MAPECOAT

CASTRO MARIM ALGARVE (PORTUGALSKA)

Kolesarska steza Lezíria je prvi korak v celostnem trajnostnem projektu Triangolo Verde, ki bo povezal predele Castro Marim, Vila Real de Santo António in Praia Verde v portugalski regiji Algarve. Kolesarska steza zdaj povezuje vas Castro Marim z vasjo Vila Real de Santo António in je dolga približno 3 kilometre. Ta infrastruktura, ki so jo predali v uporabo februarja 2020, je bila zgrajena s sistemom iz linije Mapei TNS, ki zagotavlja vsestranskost in učinkovitost ter visoko estetsko kakovost. Po nanosu enega sloja premaza MAPECOAT TNS BASE COAT, polelastičnega polnilnega premaza v pasti na osnovi akrilne smole v vodni disperziji in izbranih polnil, so nanesli še dva sloja barvnega premaza iz akrilne smole MAPECOAT RACE TRACK in kot zadnji sloj še zaščitni premaz MAPECOAT TNS PROTECTION.

PIEVE EMANUELE (MILANO)

Območje Pieve Emanuele, občine v svetovljanskem mestu Milano, obdaja gosto omrežje pešpoti in kolesarskih stez v naravi.
Leta 2020 je podjetje Ludicando S.r.l. v sodelovanju z ekipo Mapei Sports System Technology izvedlo sanacijska dela oziroma obnovo kolesarske steze okoli kraja Pieve Emanuele.
Približno 3500 m^2 površine je bilo prebarvanih z gladko barvo MAPECOAT TNS PAINT na osnovi akrilnih smol v vodni disperziji. Posebna sestava barve MAPECOAT TNS PAINT omogoča, da jo je mogoče uporabiti tudi na drenažnih površinah, kot v tem primeru. Barva zagotavlja zelo enakomeren odtenek, hkrati pa ohranja drenažne lastnosti.

LUNGOMARE DELLA LIBERTÀ – RICCIONE

Za dirko Giro d'Italia 2019 se je mestni svet Občine Riccione odločil, da kolesarsko pot ob cesti Lungomare della Libertà prekrije z rožnato barvo. Mapeievi tehniki so predlagali uporabo MAPECOAT TNS EXTREME, dvokomponentne epoksidno-akrilne smole, primerne za dovozne poti in kolesarske steze, ki jo odlikujejo visoka povozna obremenitev, dolgotrajna obstojnost, hitro sušenje in možnost izvedbe v želeni barvi. MAPECOAT TNS EXTREME so dobavili v roza odtenku 80118 iz kolekcije Mapei Master Collection in barvo nanesli na 1 km kolesarske steze v skupni površini 2300 m^2.
Za izboljšanje oprijema barve MAPECOAT TNS EXTREME na obstoječo asfaltno podlago so uporabili dvokomponentni epoksidni temeljni premaz MAPECOAT TNS PRIMER EPW.

CHANGI JURASSIC MILE – SINGAPUR

Park Jurassic Mile v Singapurju, ki so ga uradno odprli oktobra 2020, je razstava dinozavrov v naravni velikosti na prostem. Več kot 20 prazgodovinskih bitij je razporejenih vzdolž poti, ob njih so pojasnjevalne table, iz zvočnikov pa se vije tematska glasba, da je doživetje v smislu Jurskega parka kar se da pristno. Ob parku je približno 1 km dolga kolesarska in pešpot, ki poteka po obodu letališča. Celoten projekt je bil končan v treh letih, pri čemer sta ga podprla uprava za nacionalne parke in singapurski turistični urad. Za izdelavo poti so uporabili MAPECOAT TNS URBAN SYSTEM, večplastni sistem na osnovi akrilnih smol v vodni disperziji za kolesarske steze in javne površine.

1

Pariz–Roubaix, tista zgodovinska petkratna zmaga

POKLON ZMAGAM SLOVENSKIH KOLESARJEV! NJIHOVI REZULTATI SO V NAS OBUDILI SPOMIN NA PODVIGE MAPEIA NA KRALJICI KLASIK MED CESTNIMI DIRKAMI – NA PONOS NA PET ZMAG V ŠESTIH LETIH, NA TRI DIRKE S CELOTNIM ZMAGOVALNIM ODROM ČLANOV KOLESARSKE EKIPE MAPEI

Mediji so že nekaj časa polni razveseljivih novic o zmagah naših kolesarjev. Slovenija je danes nedvomno svetovna kolesarska velesila. Zato iskrene čestitke Rogliču, Pogačarju, Mohoriču in vsem, ki so tlakovali pot uspeha Slovencev. V Mapeiu na osnovi lastnih izkušenj vemo, kaj to pomeni, kajti od 18. maja 1993 do konca sezone 2002 je bilo kolesarjenje glavni komunikacijski kanal Skupine Mapei. Mapei je živel in delal s svojo profesionalno kolesarsko ekipo, ki je postavila številne rekorde, med drugim je v šestih letih zmagala na petih dirkah Pariz–Roubaix, ki je najzahtevnejša med klasičnimi dirkami, z dolgimi odseki zahrbtnih, s kockami tlakovanih cestišč, dolga od 260 do 270 kilometrov in je najbolj gledana televizijska dirka na svetu. Aprila 1995 se je po zaslugi Franka Ballerinija na Roubaixu začela serija uspehov ekipe Mapei, kar je razveselilo pokrovitelja in tedanjega prvega moža Mapeia Giorgia Squinzija. Ballerini je ciljno črto na velodromu v Roubaixu prečkal z 1,56 sekunde prednosti pred drugouvrščenim Tchmilom, Museeuw pa je s tretjim mestom dopolnil zmagoslavje Mapeia.

ZAČETEK TROJČKOV

Dirka leta 1996 je bila prva in najslavnejša od treh Mapeievih trojk na Roubaixu. Prvič v novodobnem času se je zgodilo, da so vse stopničke zasedli trije kolesarji iz iste ekipe: Johan Museeuw je bil prvi, Gianluca Bortolami drugi, Andrea Tafi tretji in Franko Ballerini peti. O tisti dirki Pariz–Roubaix je bilo veliko povedanega in napisanega. »Dr. Squinzi,« nadaljuje Gianluca Bortolami, »je poklical generalnega direktorja Fabrizia Fabbrija v moštvenem avtomobilu in dejal, da bi mu bilo zares všeč, če bi videl vse tri skupaj na cilju, vendar ni določil vrstnega reda prihoda.« »Vsak od nas treh tekmovalcev si je želel zmagati,« je priznal Gianluca, »vendar smo se odločili, da bomo upoštevali navodila tehničnega vodstva in Museeuw je s prvim mestom dejansko skočil na čelo lestvice svetovnega pokala in ga pozneje tudi osvojil. Nama s Tafijem je ostalo zadoščenje bučnega aplavza in vzklikanja množice, ko sva vstopila na velodrom, in najini srci sta bili pomirjeni in radostni.«

BALLERINIJEV BIS

Leta 1998 se je na Roubaixu zgodila še ena Mapeieva trojna zmaga: prvi Ballerini, drugi Gladiator Tafi in tretji Wilfried Peeters. »Mi, blagovna znamka Mapei, smo bili popoln in nepremagljiv stroj,« je poudaril Tafi. Tafijeva zmaga na Roubaixu je prišla leto zatem, aprila 1999. In vnovični trojček Squinzijevih kolesarjev: prvi

TAFI: POHVALA GIORGIA SQUINZIJA MI JE DALA DODATEN ZAGON

Kar na treh dirkah Pariz–Roubaix so Mapeievi kolesarji osvojili prva tri mesta. Andrea Tafi je edini kolesar, ki je bil ob trojnih zmagah Mapeia vedno tam: tretji leta 1996, drugi leta 1998 in prvi leta 1999. »Na ta rekord sem res ponosen,« pravi Gladiator, »saj je Mapei bil in še vedno je zame kot družina.« Andrea je tudi edini Italijan, ki se lahko pohvali z zmagama na dirki po Flandriji in na dirki Pariz–Roubaix, dveh najpomembnejših klasikah s tlakovanimi odseki. Med 32 zmagami v karieri Toskanca (24 v času članstva pri Mapeiu) so tudi dirka po Lombardiji, Pariz–Tours, dirka za svetovni pokal v Rochestru in tri dirke po Laciju (dve z Mapeiem). »Ponosen sem, da sem v različnih časovnih obdobjih zmagal na prestižnih klasikah in dirkah z veliko tehnično raznovrstnostjo: na dirki po Lombardiji, ki je primerna za kronometriste-hribolazce, na Roubaixu, ki je za superkronometriste, na enodnevni dirki Pariz–Tours, ki je za šprinterje, in na tehnično izredno zahtevni klasiki po Flandriji. Žal še nikoli nisem osvojil svetovnega prvenstva, to manjka v moji karieri. Želel sem si mavrično majico, da bi jo posvetil doktorju Squinziju. Ko mi je rekel, da sem vodilni človek in timski igralec, ki uteleša pravo filozofijo Skupine Mapei, sem se počutil močnejšega.«

DRUGE VELIKE ZMAGE MAPEIEVEGA KOLESARSKEGA MOŠTVA

Španec Abraham Olano leta 1995 v Duitami, Johan Museeuw (Belgija) leta 1996 v Luganu, Švicar Oskar Camenzind leta 1998 v Valkenburgu in Španec Oscar Freire leta 2001 v Lizboni so postali svetovni prvaki v cestnem kolesarstvu, medtem ko so kolesarili pod pokroviteljstvom podjetja Mapei. Poleg petih dirk Pariz–Roubaix je Mapei z Museeuwom leta 1995 in 1998 ter leta 2002 z Andreo Tafijem osvojil tudi dirko po Flandriji. Tom Steels (Belgija) je prvemu možu Mapeia Giorgiu Squinziju naredil veselje z zmago na Gand-Wevelgemu v letih 1996 in 1999, Frank Vandenbroucke pa je zlato lovoriko osvojil leta 1998. Michele Bartoli je zmagal na dirki Fleche Wallonne leta 1999, medtem ko ima Mapei v svoji vitrini dva pokala Liège–Bastogne–Liège po zaslugi Paolina Bettinija, in sicer leta 2000 in 2002. Tafi je zmagal tudi na dirkah Paris–Tours (2000), Wincanton Classic (1997) in Giro di Lombardia (1996). Leta 1998 je na dirki Lombardia zlato osvojil Camenzind. Gianluca Bortolami se je podpisal pod uspehe na Grand Prix Zürich in Leeds International leta 1994. V Zürichu sta za Mapeievo moštvo zmagala Museeuw leta 1995 in Bettini leta 2001. Mapei je s svojimi šampioni zmagal v posamičnem svetovnem pokalu leta 1994 z Bortolamijem, v letih 1995 in 1996 z Museeuwom ter leta 2002 z Bettinijem, na ekipnem svetovnem prvenstvu pa nanizal pet uspehov, in sicer v letih 1995, 1996, 1998, 2000 in 2002. Na etapnih dirkah velikih kolesarskih tekmovanj je zmagoval Švicar Toni Rominger: na španski Vuelti leta 1994 (na fotografiji) in na italijanskem Giru leta 1995. Od 18. maja 1993 do konca sezone 2002 je ekipa Mapei zmagala kar na 654 dirkah. Steels je v Mapeievem dresu nanizal 56 zmag.

Tafi, drugi Peeters in tretji Tom Steels, ki si je stopničke priboril s čudovitim finalnim sprintom.

ZMAGA Z DVIGNJENO NOGO

Obračun med slavnim flamskim kolesarjem Museeuwom in dirko Roubaix se je zgodil aprila 2000, ko mu je uspelo zmagati s 15-sekundno prednostjo pred tekmeci. V ciljni ravnini je uprizoril pravi šov: levo nogo je odklopil s pedala in namesto rok dvignil nogo. Dvig leve noge, poškodovane na Roubaixu dve leti pred tem, je bil Johanovo maščevanje: »Moja noga je v redu,« je povedal svetu, ko je prečkal ciljno črto. Museeuw je prikolesaril Mapeiu peto zmago in na stopničkah s flamskim šampionom sta bila še drugouvrščeni Peter Van Petegem in tretjeuvrščeni Erik Zabel. April 2001: Mapei na velodromu v Roubaixu ne zmaga, vendar eden od njegovih kolesarjev v odprti tekmovalni majici prevozi častni krog. To je Franco Ballerini, ki je pravkar končal zadnjo dirko svoje kariere. Franco javnosti pokaže majico z blagovno znamko Mapei in sloganom Merci Roubaix, s čimer se pokloni dirki, ki je njemu in številnim navijačem kockastega dresa prinesla največ čustvenih trenutkov v celotni karieri.

SLIKA 1: Z leve Tafi (tretjeuvrščeni), Museeuw (zmagovalec tako kot leta 2000) in Bortolami (drugo mesto) leta 1996.
SLIKA 2: Dirka 1999: nepremagljivi Tafi na enem od težjih odsekov dirke z že veliko prednostjo.

VEDNO SMO DEL KOLESARSTVA

Mapei je še naprej močno povezan s kolesarstvom. Je uradni sponzor Mednarodne kolesarske zveze na svetovnem cestnem prvenstvu, ki je bilo letos od 18. do 26. septembra v Belgiji. Med neposrednimi televizijskimi prenosi svetovnega prvenstva je logotip Mapei zelo viden po vsem svetu. Mednarodno podjetje družine Squinzi sponzorira tudi dirko Tre Valli Varesine, klasično dirko, ki jo UCI uvršča na seznam Pro Series, in druge dirke, ki jih organizira društvo Alfredo Binda Varese. Mapeieva hčerinska podjetja sodelujejo tudi na kolesarskih prireditvah nacionalnega pomena v svojih državah. Slovenski Mapei, na primer, podpira profesionalno kolesarsko dirko Po Sloveniji. V Italiji je Mapei blizu mednarodnim in nacionalnim mladinskim klasikam, dirki Gran Fondo Colnago in drugim kolesarskim prireditvam, na katerih sodelujejo njihove stranke. Pomembna referenčna točka za testiranje in načrtovanje treningov pa je seveda tudi Mapeiev športno-raziskovalni center v kraju Olgiate Olona blizu Vareseja (MI).

MAPEI
MAIN PARTNER

UCI 2021 ROAD WORLD CHAMPIONSHIPS
FLANDERS BELGIUM

Svetovno prvenstvo Flandrija veliko praznovanje za navijače

NADALJUJE SE PARTNERSTVO Z MEDNARODNO KOLESARSKO ZVEZO

Kolesarjenje je za Mapei še vedno zelo pomembno. Partnerstvo z Mednarodno kolesarsko zvezo se nadaljuje tudi pri svetovnem prvenstvu v cestnem kolesarstvu, ki je bilo letos v Flandriji v Belgiji. Za Mapei kot glavnega partnerja Mednarodne kolesarske zveze (UCI) je svetovno prvenstvo predstavljalo odlično sredstvo za komunikacijo s partnerji in prijatelji v številnih državah. Z ogromno gledalci v živo in neposrednimi prenosi ter televizijskimi ponovitvami po vsem svetu je bilo mogoče videti transparente, zastave, panoje in table z blagovno znamko Mapei. Intenzivna komunikacija je potekala tudi na družabnih omrežjih.

Poleg številnih partnerjev podjetja, ki so jih pozdravili zastopniki in vodje podjetja Mapei Benelux, so bili na dirki tudi gostje z Nizozemske, iz Francije, Italije in drugih držav. Navijanje vseh je bilo zelo prisrčno, seveda pa je četrto mesto Belgijca gostiteljem pustilo nekaj grenkega priokusa. So pa francoski partnerji vzklikali od veselja, ko je Alaphilippe z zlato medaljo okoli vratu stopil na zmagovalni oder.

POSEBNA PRIČEVALCA

Na veselje belgijske javnosti in partnerjev Mapeia je družba Mapei Benelux v promocijo svetovnega prvenstva 2021 vključila dva nekdanja kolesarja, ki sta v Mapeievih dresih pisala pomembno zgodbo. To sta Belgijec Johan Museeuw in Italijan Andrea Tafi, ki sta bila junaka spotov in videov, povezanih s svetovnim prvenstvom. Kolesa obeh protagonistov, ki sta jih uporabila pri snemanju in jih podpisala, so bila prodana na dražbi, izkupiček pa je bil prek fundacije kralja Baudouina namenjen družinam, ki so jih prizadele poplave v regiji Grace-Hollogne. »Veliki Mapei!« je Museeuw večkrat vzkliknil v flamskem slengu. »Zahvaljujem se družini Squinzi,« je dodal Tafi, »ki mi še naprej omogoča nepozabne trenutke, kot sem jih doživljal, ko sem bil dirkač.«

MAPEI NA ZABAVI KOLESARSKIH PRVAKOV UCI

Na predvečer profesionalne cestne dirke je UCI organiziral večerjo ob 100-letnici svetovnega prvenstva, ki je prvič potekalo leta 1921. Zabave v

Mapeievi gostje so se družili v Brugeusu in Leuvnu.

2021: in Mapei

Andrea Tafi in Johan Museeuw sta bila glavna junaka videospotov, povezanih z dogodkom.

Leuvnu se je udeležilo kar 55 zmagovalcev svetovnih prvenstev v cestni vožnji, med njimi tudi kolesarji, ki so naslov osvojili v času, ko so bili člani ekipe Mapei: Abraham Olano (Duitama 1995), Johan Museeuw (Lugano 1996), Oskar Camenzind (Valkenburg 1998) in Oscar Freire (Lizbona 2001). Tam so bili tudi Cadel Evans, svetovni prvak v Mendrisiu 2009, po članstvu v Mapeievem moštvu (a je vedno treniral pri Mapei Sport), in drugi pomembni svetovni kolesarski prvaki, kot so Francesco Moser, Alessandro Ballan, Eddy Merckx.

V Leuvenu je bilo 55 zmagovalcev svetovnih prvenstev.

REZULTATI: MAPEI SPORT PRAZNUJE

Flandrija 2021 je bila za Italijo odlično svetovno prvenstvo že od začetka z uspehom Filippa Ganne v posamičnem kronometru v elitni kategoriji. Filippo je osvojil svoj drugi naslov svetovnega prvaka v vožnji na čas med profesionalci. V svoji prvi sezoni med amaterji je Ganna testiranja opravljal pri Mapei Sport in izmerjene vrednosti so govorile same zase – bilo je le še vprašanje časa, kdaj bo izstopil iz povprečja. V elitnem ženskem posamičnem kronometru je zmagala Ellen Van Dijk, ki kot članica ekipe Trek Segafredo sodeluje pri testiranju ob pomoči Morellija, Azzolinija in drugih predstavnikov Mapei Sport. Seznam kolesark in kolesarjev, ki so že v svetovnem vrhu ali pa se nanj povzpenjajo in opravljajo ocenjevalne teste pri Mapei Sport, se povečuje. Še posebej zato, ker je mlajša kategorija v središču polemik zaradi preveč profesionalnih treningov in tekmovanj. S tem so kolesarji izpostavljeni prevelikim obremenitvam. Spoštovanje postopnega naraščanja obremenitev in obsega dela, ne da bi prišlo do izgorelosti, je temeljnega pomena za zdravo rast in za tiste, ki bodo v prihodnosti postali profesionalni kolesarji. In Mapei Sport deluje v tej smeri, svoja stališča lahko utemeljuje s konkretnimi meritvami in strokovnimi analizami.

CERSAIE

Najboljše rešitve za trajnostno gradnjo

PO LANSKEM PREMORU ŽELJA PO VNOVIČNEM ZAGONU V IMENU OKOLJSKE TRAJNOSTI IN KAKOVOSTI BIVANJA

38. mednarodni sejem keramičnih ploščic in kopalniške opreme, ki je potekal v Bologni od 27. septembra do 1. oktobra, je po premoru zaradi pandemije izpolnil pričakovanja. Za razstavo je bila značilna močna mednarodna prisotnost. V petih dneh se je zvrstilo tudi skoraj 63 000 obiskovalcev (od tega 24 000 iz tujine), skupni obisk je dosegel polovico (okvirno 56 %) obiska iz leta 2019. Okoljska trajnost in kakovost bivanja sta temi, ki sta Mapei vodili pri izbiri in predstavitvi številnih novih izdelkov. Na veliki stojnici v prehodu 25–26 in na drugem prostoru v hali 32 so obiskovalci lahko odkrivali nove izdelke v resničnih okoljih. Posebna pozornost je bila namenjena polagalcem in njihovemu delu, ne le s ponudbo novih lepil in fugirnih mas, temveč tudi z vrsto dopolnilnih izdelkov in inovativnih pripomočkov, ki so bili zasnovani za pomoč in poenostavitev pri vgradnji. Koristna orodja za čim boljšo izvedbo dela in skrb za najmanjše podrobnosti so ponazarjali, da Mapei spremlja vgradnjo ves čas in ponuja rešitve za vsako fazo postopka.

PRI VGRADNJI MAPEI VSESKOZI STOJI OB STRANI

EDINSTVENA UČINKOVITOST FUGIRANJA

Kerapoxy Easy Design

Vrhunsko zmogljive fuge in barve, skladne z notranjo opremo.

KERAPOXY EASY DESIGN je bakteriostatična dvokomponentna epoksidna fugirna masa s tehnologijo BioBlock® z zelo nizkimi izpusti hlapnih organskih spojin ter preprostim nanašanjem in čiščenjem, vsestranska, dekorativna, odporna proti kislinam, za fugiranje keramičnih ploščic, steklenega mozaika in kamna, ki se lahko uporablja tudi v kombinaciji z dodatki MAPEGLITTER in MAPECOLOR METALLIC. Za fuge

od 1 do 15 mm, pa se lahko uporablja tudi kot lepilo. Visoko zmogljiva fugirna masa KERAPOXY EASY DESIGN je na voljo v 40 barvah, s katerimi se lahko oplemenitijo izbrane keramične ploščice.

Ultracolor Plus

Dolgotrajno obstojne fuge.
Nove barve za bivalno okolje.

ULTRACOLOR PLUS, visokokakovostna, s polimeri modificirana fugirna masa brez portlandskega cementa za fugiranje fug do 20 mm, ne povzroča izcvetanja, s pospešenim vezanjem in sušenjem, vodoodbojna s tehnologijo DropEffect® in odporna proti plesni s tehnologijo Bio Block®, je zdaj na voljo v prenovljeni paleti 40 barv, ki poudarjajo lepoto vseh površin s keramičnimi ploščicami in dajejo prostorom izviren pečat.

PROFESIONALNO ČIŠČENJE IN ČIŠČENJE »NAREDI SAM«

Ultracare

Ultracare, nov, inovativen, vsestranski in zanesljiv sistem, ki ga je Mapei razvil za čiščenje, zaščito in vzdrževanje površin.

Nova linija izdelkov z devetimi čistili za čiščenje po koncu vgradnje ter redno in izredno nego keramičnih ploščic, kamna in steklenega mozaika, ki ustrezajo različnim potrebam po čiščenju na različnih vrstah gradbišč.

Na voljo so v koncentriranih, tekočih ali razpršilnih raztopinah, ki so pripravljene za uporabo in jih lahko uporabljamo koncentrirane ali razredčene z vodo.

PREPROSTA IN POPOLNA VGRADNJA Z NOVIMI DISTANČNIKI IN ZAGOZDAMI

Mapelevel EasyWDG System

Sistem izravnave Mapei MapeLevel EasyWDG omogoča lažje in hitrejše polaganje keramičnih ploščic.

Nanaša se preprosto ter omogoča popolno izravnavo tal in sten tudi v najtežjih primerih, kot je vgradnja velikih plošč. Za hitro in natančno odpravo višinskih razlik med dvema sosednjima ploščicama zadostujejo ena sama poteza in le dva elementa.

Mapelevel Easy System

Sistem za hitro izravnavo z vijačenjem za keramične in kamnite talne in stenske obloge.

MAPELEVEL EASY SYSTEM je bil razvit za pomoč izvajalcu med vgradnjo ploščic. Omogoča izravnavo morebitnih višinskih razlik med sosednjima ploščicama, kar zagotavlja popolnoma ravna tla in stene.

Mapei Tile Spacer

Distančniki za keramične ploščice in kamnite obloge.

MAPEI TILE SPACER, vrsta distančnikov, ki se uporabljajo pri polaganju keramičnih ploščic in kamnitih oblog, je na voljo v različnih velikostih oziroma oblikah (križ, T, Y in zagozde) ter debelinah, primerni pa so tako za tla kot stene. Uporabljamo jih lahko v kombinaciji s sistemi za izravnavo Mapei iz serije MAPELEVEL.

CERSAIE

NAJBOLJŠA IZBIRA ZA LAŽJE POLAGANJE

Paleta izdelkov Ultralite Flex

Paleta izdelkov Ultralite Flex je najboljša izbira za lažje in učinkovito vgradnjo vseh vrst ploščic, še zlasti plošč velikega formata, tudi tankih.

Nova družina lahkih cementnih lepil ULTRALITE FLEX, inovativnih in edinstvenih, ima lastnosti, ki olajšajo in poenostavijo delo polagalca na gradbišču, poleg tega pa so tudi visoko zmogljiva. Idealna so za vgradnjo porcelaniziranega gresa velikega formata, tudi manjših debelin, ter za polaganje vseh vrst keramičnih ploščic, mozaika in naravnega kamna.

MapeLevel Pedestal System

Sistem za polaganje dvignjenih tal.

Vsestranski in hitro vgradni dvignjeni podi so idealna rešitev za izdelavo tal, ki jih je mogoče zlahka odstraniti ali v katerih so nameščene cevi in napeljave, pa tudi za hitro oblaganje balkonov, teras in drugih zunanjih površin. MAPELEVEL PEDESTAL SYSTEM za vgradnjo dvignjenih podov odlikujeta preprosta vgradnja in celovitost ponudbe. Nosilci z nagibnimi glavami so nastavljivi po višini in preprosti za namestitev, zato lahko v kratkem času dosežete popolnoma ravna tla. Zaradi širokega razpona razpoložljivih višin, ki jih je mogoče doseči tudi s preprostimi podaljški, je mogoče izravnati vse višinske razlike. Poleg tega inovativne tehnične lastnosti izdelka in dodatki, ki dopolnjujejo sistem, omogočajo izjemno natančno delo pri vseh podrobnostih vgradnje.

MAPEGUARD BOARD: VEČNAMENSKA PLOŠČA

Mapeguard Board

Večnamenska, vodoodporna in lahka plošča, ki se uporablja kot podlaga pri vgradnji vseh vrst keramičnih ploščic.

Prednost plošče MAPEGUARD, ki se uporablja v notranjih prostorih za izravnavo sten in izdelavo predelnih sten, pultov in podlag za pohištvo, je v hitri in preprosti izravnavi površin, namenjenih za vgradnjo oblog.

Eco Prim Grip Plus

Več varnosti za zdravje polagalca in uporabnika zaradi nove sestave Eco Prim Grip Plus.

ECO PRIM GRIP PLUS, univerzalen vezni premaz za omete, tankoslojne izravnalne mase in cementna lepila, kadar se ta vgrajujejo na zahtevne podlage. Je skoraj brez vonja, brez topil, pripravljen za uporabo, z zelo nizkimi izpusti hlapnih organskih spojin, za notranjo in zunanjo uporabo.

Ultracoat Renew FL

Novo življenje za lesena tla s premazom Ultracoat Renew FL.

ULTRACOAT RENEW FL, dvokomponentni vezni premaz za dvokomponentne lake na vodni osnovi ULTRACOAT, s katerim je mogoče obnoviti zaključne premaze lesenih podov, ne da bi spremenili njihovo prvotno naravo, predvsem pa brez nevšečnosti in dolgega časa izvedbe, in tako površini vdihniti novo življenje.

MAPEI ACADEMY
WEBINAR

V februarju 2022 pripravljamo webinar

Smernice za pravilno projektiranje in polaganje naravnega kamna.

Na naš naslov marketing@mapei.si pošljite vaše podatke in elektronski naslov s kratkim pripisom »Splošna prijava na MAPEI WEBINAR«, da vam bomo lahko pravočasno poslali povabilo z navodili za prijavo.

Vsi naši webinarji bodo brezplačni.

NOVE FUGIRNE MASE MAPEI. VEDNO PRAVA IZBIRA.

Razširjena barvna paleta fugirnih mas.
Usklajene so z barvami tesnilne mase Mapesil AC.

Lepe, vsestranske, zagotavljajo obstojnost fug. Poudarjajo značaj različnih bivalnih okolij in prispevajo h kakovosti bivanja.

- Enostavna vgradnja
- Dolgotrajno obstojne fuge
- Odporne na umazanijo in nastajanje plesni
- Prispevajo k bolj zdravemu bivalnemu okolju

MAPEI IN VSE JE **OK**.

www.mapei.si

MAPEI®
GRADBENA LEPILA • TESNILNI SISTEMI
KEMIČNI IZDELKI ZA GRADBENIŠTVO

Mapei s svojim **znanjem**, **izkušnjami**, **vrhunskimi materiali** in **podporo pri izvajanju** na gradbiščih prispeva k izgradnji velikih infrastrukturnih projektov po vsem svetu. To je uspešen preplet inovacij, predanosti in strasti pri izvajanju izjemnih in trajnostnih gradbenih objektov.

STROKOVNJAK PRI GRADNJI.

Več na: **www.mapei.si** in **www.mapei.com**.

MAPEI®
GRADBENA LEPILA • TESNILNI SISTEMI
KEMIČNI IZDELKI ZA GRADBENIŠTVO